










# SVT

## Sciences de la vie et de la Terre



# 3e

**NOUVEAU PROGRAMME**

**Socle commun**

› Des parcours pour se situer dans la maitrise du socle, progresser et valider le cycle 4.

**Nouveau brevet**

› Des sujets, des exercices guidés et des pages méthodes pour préparer le nouveau brevet.

**Différenciation**

› Des activités spécifiques sur les notions centrales du cycle pour permettre la différenciation.




# Sciences de la vie et de la Terre







14 rue Rhin et Danube
69009 Lyon

# LA COMMUNAUTÉ D'AUTEURS Lelivrescolaire.fr

## Directeur de collection : Cédric Bordi, académie de Lyon

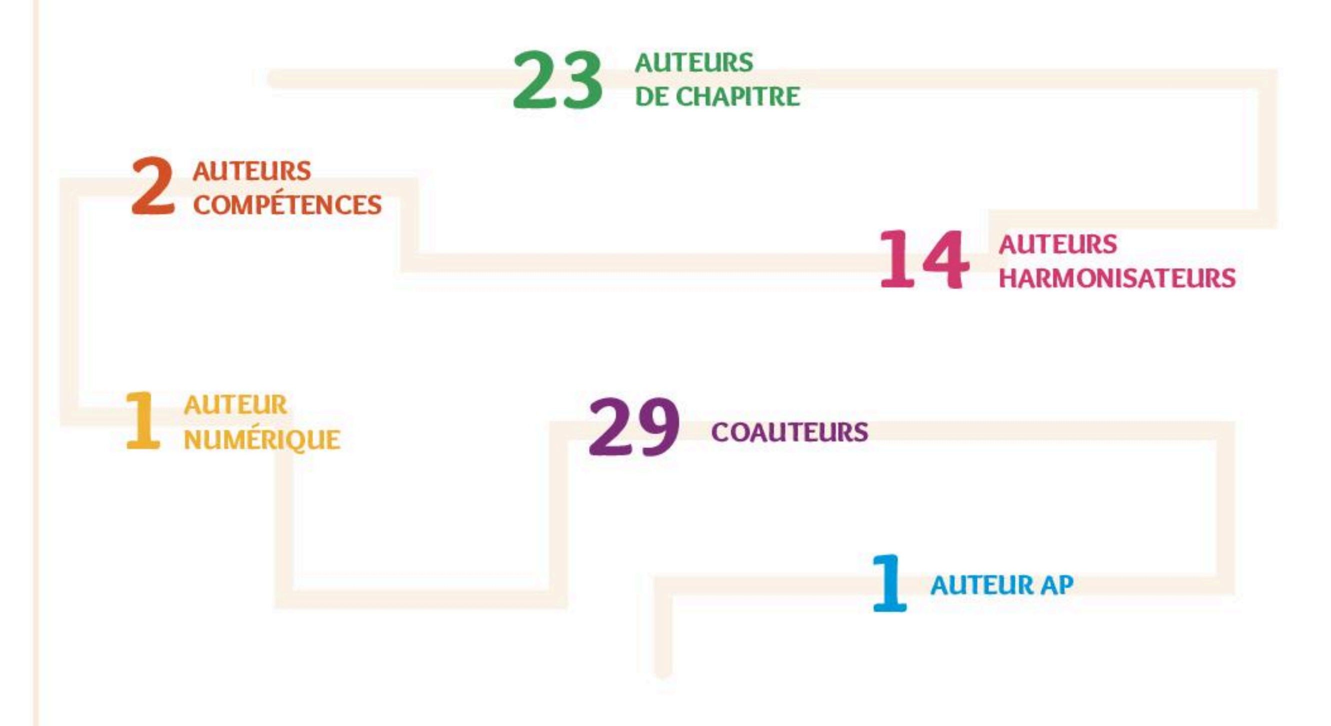
**NOTRE COMITÉ SCIENTIFIQUE :**

**Marie-Claude Venner,** Chercheuse en biologie évolutive, Université Claude Bernard Lyon 1 (69)

**Hélène Balcone-Boissard,** Maitre de conférence en pétrologie et vulcanologie, Université Pierre et Marie Curie (75)

**Françoise Saintpierre,** Enseignante en BCPST2, Lycée Chaptal (75)

**Marianne Wojcik,** IA-IPR, Académie de Nancy-Metz




***... ont contribué à cette collection de SVT !***

**Académie d'Aix-Marseille**

**Sylvette Pena,** Collège-Lycée St-Joseph Les Maristes (13)

**Académie d'Amiens**

**Gaëlle Billette,** Collège Charles Fauqueux (60)

**Grégory Dantin,** Institution St-Joseph Notre-Dame (62)

**Sandrine Loth,** Collège Emile Lambert (60)

**Elisabeth Maton,** Collège du Servois (60)

**Académie de Bordeaux**

**Sébastien Garreau,** Collège Anglade (33)

**Myriam Guebara,** Collège Henri Scognamiglio (40)

**Marianne Milan-Freschi,** Collège de la Cité Scolaire de Marmande (47)

**Académie de Clermont-Ferrand**

**Chrystelle Perche,** Collège Louise Michel (63)

**Sandrine Zarebski,** Collège Louise Michel (63)

**Académie de Corse**

**Magali Vial-Benadda,** Collège Giraud (20)

**Académie de Créteil**

**Sibylle Bousquet,** Collège Aimée et Eugénie Cotton (93)

**David Broglin,** Collège Pierre Weczerka (77)

**Clément Cavalier,** Collège Jacques Prevert (93)

**Audrey Logodin,** Lycée Antoine de Saint-Exupéry (94)

**Gaëlle Mestachvili,** Collège Robert Doisneau (93)

**Carole Odie,** Collège Fernande Flagon (94)

**Julie Plessis,** Collège Paul Langevin (94)

**Luc Siaugues,** Collège Pierre de Ronsard (93)

## Académie de Dijon

**Marine Michelotti-Bouin,** Lycée Catherine et Raymond Janot (89)

**Maud Tournery-Bachel,** Collège Louis Pasteur (71)

## Académie de Grenoble

**Justine Bisson,** Lycée L'oiselet (38)

**Sandrine Brito-Gillet,** Collège St-François d'Assise (07)

**Aurélie Dugendre,** Collège St-François d'Assise (07)

## Académie de Lille

**Michael Lamiaux,** Collège François Mitterrand (62)

**Karine Lamoureux,** Lycée Paul Duez (59)

**Mickaël Muller,** Collège Jean Monnet (59)

**Alice Vandermoere,** Collège Louis Blériot (62)

**Caroline Warembourg,** Lycée IET (59)

## Académie de Limoges

**Damien Vallot,** Lycée Jean Giraudoux (87)

## Académie de Lyon

**Jean-Loup Cadiou,** ENS Lyon (69)

**Mathilde Calvez,** ENS Lyon (69)

**Julie Carrier,** Collège Bassenon (69)

**Florent Figon,** ENS Lyon (69)

**Olivier Guipponi,** Collège Honoré de Balzac (69)

**Thibault Lorin,** ENS Lyon (69)

**Marion Matéo,** Collège Jean de Verrazane (69)

**Hugo Pantecouteau,** ENS Lyon (69)

**Leila Yassine,** ENS Lyon (69)

## Académie de Montpellier

**Ludovic Delorme,** Lycée Paul Valéry (34)

**Typhène Jamais,** Collège Jules Ferry (11)

## Académie de Nancy-Metz

**Marilyne Charbonnel,** Collège Joliot Curie Dieulouard (54)

**Marie-Ève Festa,** Collège Louis Pergaud (88)

**Cindy Golé,** Collège de l'Albe (57)

**Joëlle Insalaco,** Collège Robert Schuman (57)

## Académie de Nice

**Myriam Duclos,** Lycée Thomas Edison (83)

**Katia Ferreri,** Collège Frédéric Mistral (06)

## Académie d'Orléans-Tours

**Camille Le Gouil,** Collège Jean Rostand (18)

**Valérie Rambaud,** Lycée Claude de France (41)

## Académie de Paris

**François Boudet-Devaud,** Université Paris Descartes (75)

**Alice Lieury,** Cité scolaire Janson de Sailly et Cité scolaire Buffon (75)

## Académie de Poitiers

**Adélaïde Baud,** Collège Anne Frank (79)

**Isabelle Pineaud,** Collège Jean Monnet (17)

**Sophie Wagner,** Collège Bellevue (86)

## Académie de Polynésie Française

**Mélina Foucteau,** Collège Mahina (98)

## Académie de Rennes

**Laurent Chapelliere,** Collège La roche aux fées (35)

## Académie de Rouen

**Julien Hébert,** Collège Croix Maître Renault (27)

**Jean-François Remmeau,** Collège Louise Michel (27)

**Laura Picarra,** Collège Notre-Dame St-Louis (27)

## Académie de Toulouse

**Jean-Luc Severac,** Lycée Barral (81)

## Académie de Versailles

**Damien Ahr,** Lycée Fustel de Coulanges (91)

**Ayman El Shafey,** Collège Jean-Baptiste Clément (92)

**Quitterie Hugues,** Lycée Maurice Genevoix (92)

## Étranger

**Guillaume Coupechoux,** Lycée Anna-de-Noailles (Roumanie)

**Alain Corre,** Lycée français Paul Valéry (Colombie)

**Amaël Kervarrec,** Lycée français Paul Valéry (Colombie)

**Simon Laplanche,** Lycée français de Valence (Espagne)

**Virginie Marquet,** Lycée français de Vienne (Autriche)

**Mounir Mehablia,** EFE Montaigne AEFE (Bénin)

**Sabrina Taleha,** Lycée français Jules Verne (Afrique du Sud)

## Un manuel construit dans une logique de cycle

- L'organisation du manuel a été construite à l'échelle du cycle autour des trois thèmes au programme, avec une progressivité dans l'acquisition des notions.
- En début de chaque chapitre, les barres de progression permettent de rappeler ce que les élèves ont déjà pu acquérir.




**Chaque attendu est décliné en quatre niveaux d'acquisition permettant l'évaluation et l'autoévaluation.**

## Le socle commun de connaissances et de compétences et les attendus de fin de cycle

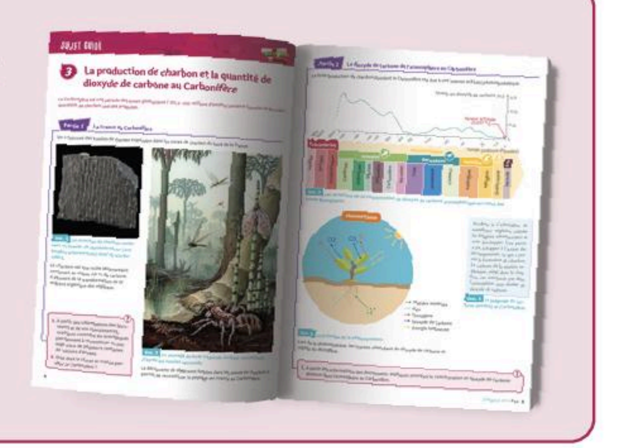
- Chaque page du manuel est construite autour d'une ou de plusieurs compétences.
- Les compétences et les attendus de fin de cycle sont présentés de façon progressive à travers 4 niveaux de maitrise détaillés (voir compétences p. 10 et attendus de fin de cycle p. 16).
- Les exercices « parcours de compétences » permettent à l'élève de se situer dans sa maitrise des compétences et de progresser tout au long du cycle (ex. : p. 104).
- Les attendus de fin de cycle sont présentés de manière explicite aux élèves à chaque ouverture de chapitre (ex. : voir p. 53).





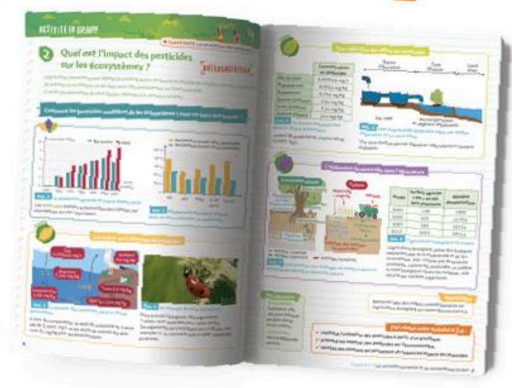

## Le nouveau brevet

- Un dossier 100 % brevet au début du manuel pour préparer vos élèves au DNB avec des sujets blancs et des sujets guidés (ex. : p. 28).
- Retrouvez plus de 20 sujets brevet, des sujets communs (Mathématiques et Physique-chimie) ainsi qu'une méthodologie complète pour préparer le nouveau brevet sur le site **www.lelivrescolaire.fr**.



## Des activités pour différencier



› 8 activités pour différencier simplement son enseignement sur les notions centrales du programme.

› Chaque activité propose deux à trois ensembles documentaires de difficulté variable pour faire travailler vos élèves en équipe sur une même notion (ex. : p. 100-101).








## La pédagogie par projet : les pages enquêtes








› Une nouvelle façon de traiter le programme qui favorise la pédagogie par projet et la mise en activité des élèves (ex. : p. 98-99).

› Retrouvez des aides à la résolution à télécharger et à distribuer à vos élèves sur notre site **www.lelivrescolaire.fr**

## L'accompagnement personnalisé




› Quinze pages d'accompagnement personnalisé pour aider vos élèves à s'organiser et à progresser dans l'acquisition des compétences du socle (ex. : p. 86).

## Les ressources numériques

**Numérique**

De nombreuses ressources numériques enrichissent le manuel et sont à retrouver gratuitement sur **www.lelivrescolaire.fr**

› Pour préparer, animer et enrichir vos cours (vidéos, schéma, etc.).

› Pour vous permettre d'avoir un large choix documentaire.




› De nombreux exercices et sujets brevet supplémentaires.

› Des coups de pouce pour vos élèves.

› Les protocoles des expériences et manipulations.





## THÈME 1 : La planète Terre, l'environnement et l'action humaine

**ATTENDUS DE FIN DE CYCLE :**

- Explorer et expliquer certains phénomènes géologiques liés au fonctionnement de la Terre.
- Explorer et expliquer certains éléments de météorologie et de climatologie.
- Identifier les principaux impacts de l'action humaine, bénéfices et risques, à la surface de la planète Terre.
- Envisager ou justifier des comportements responsables face à l'environnement et à la préservation des ressources limitées de la planète.

| Connaissances et compétences associées |
| --- |
| La Terre dans le système solaire. Expliquer quelques phénomènes géologiques à partir du contexte géodynamique global.<br>• Le système solaire, les planètes telluriques et les planètes gazeuses.<br>• Le globe terrestre (forme, rotation, dynamique interne et tectonique des plaques ; séismes, éruptions volcaniques).<br>• Ères géologiques. |
| Expliquer quelques phénomènes météorologiques et climatiques.<br>• Météorologie ; dynamique des masses d'air et des masses d'eau ; vents et courants océaniques.<br>• Différence entre météo et climat ; les grandes zones climatiques de la Terre.<br>• Les changements climatiques passés (temps géologiques) et actuels (influence des activités humaines sur le climat).<br>Relier les connaissances scientifiques sur les risques naturels (ex. séismes, cyclones, inondations) ainsi que ceux liés aux activités humaines (pollution de l'air et des mers, réchauffement climatique, etc.) aux mesures de prévention (quand c'est possible), de protection, d'adaptation ou d'atténuation.<br>• Les phénomènes naturels : risques et enjeux pour l'être humain.<br>• Notions d'aléas, de vulnérabilité et de risque en lien avec les phénomènes naturels ; prévisions.<br>Caractériser quelques-uns des principaux enjeux de l'exploitation d'une ressource naturelle par l'être humain, en lien avec quelques grandes questions de société.<br>• L'exploitation de quelques ressources naturelles par l'être humain (eau, sol, pétrole, charbon, bois, ressources minérales, ressources halieutiques, etc.) pour ses besoins en nourriture et ses activités quotidiennes.<br>Comprendre et expliquer les choix en matière de gestion de ressources naturelles à différentes échelles.<br>Expliquer comment une activité humaine peut modifier l'organisation et le fonctionnement des écosystèmes en lien avec quelques questions environnementales globales.<br>Proposer des argumentations sur les impacts générés par le rythme, la nature (bénéfices et nuisances), l'importance et la variabilité des actions de l'être humain sur l'environnement.<br>• Quelques exemples d'interactions entre les activités humaines et l'environnement, dont l'interaction être humain - biodiversité (de l'échelle d'un écosystème local et de sa dynamique jusqu'à celle de la planète). |



## THÈME 2 : Le vivant et son évolution

**ATTENDUS DE FIN DE CYCLE :**

- Expliquer l'organisation du monde vivant, sa structure et son dynamisme à différentes échelles d'espace et de temps.
- Mettre en relation différents faits et établir des relations de causalité pour expliquer :
  - la nutrition des organismes,
  - la dynamique des populations,
  - la classification du vivant,
  - la biodiversité (diversité des espèces),
  - la diversité génétique des individus,
  - l'évolution des êtres vivants.

| Connaissances et compétences associées |
|---|
| Relier les besoins des cellules animales et le rôle des systèmes de transport dans l'organisme.<br>• Nutrition et organisation fonctionnelle à l'échelle de l'organisme, des organes, des tissus et des cellules.<br>• Nutrition et interactions avec des microorganismes.<br>Relier les besoins des cellules d'une plante chlorophyllienne, les lieux de production ou de prélèvement de matière et de stockage et les systèmes de transport au sein de la plante. |
| Relier des éléments de biologie de la reproduction sexuée et asexuée des êtres vivants et l'influence du milieu sur la survie des individus à la dynamique des populations.<br>• Reproductions sexuée et asexuée, rencontre des gamètes, milieux et modes de reproduction.<br>• Gamètes et patrimoine génétique chez les vertébrés et les plantes à fleurs. |
| Relier l'étude des relations de parenté entre les êtres vivants et l'évolution.<br>• Caractères partagés et classification.<br>• Les grands groupes d'êtres vivants, dont *Homo sapiens*, leur parenté et leur évolution. |
| Expliquer sur quoi reposent la diversité et la stabilité génétique des individus.<br>Expliquer comment les phénotypes sont déterminés par les génotypes et par l'action de l'environnement.<br>Relier, comme des processus dynamiques, la diversité génétique et la biodiversité.<br>• Diversité et dynamique du monde vivant à différents niveaux d'organisation ; diversité des relations interspécifiques.<br>• Diversité génétique au sein d'une population ; héritabilité, stabilité des groupes.<br>• ADN, mutations, brassage, gène, méiose et fécondation.<br>Mettre en évidence des faits d'évolution des espèces et donner des arguments en faveur de quelques mécanismes de l'évolution.<br>• Apparition et disparition d'espèces au cours du temps (dont les premiers organismes vivants sur Terre).<br>• Maintien des formes aptes à se reproduire, hasard, sélection naturelle. |



## THÈME 3 : Le corps humain et la santé

**ATTENDUS DE FIN DE CYCLE :**

- Expliquer quelques processus biologiques impliqués dans le fonctionnement de l'organisme humain, jusqu'au niveau moléculaire : activités musculaire, nerveuse et cardiovasculaire, activité cérébrale, alimentation et digestion, relations avec le monde microbien, reproduction et sexualité.
- Relier la connaissance de ces processus biologiques aux enjeux liés aux comportements responsables individuels et collectifs en matière de santé.

| Connaissances et compétences associées |
|---|
| Expliquer comment le système nerveux et le système cardiovasculaire interviennent lors d'un effort musculaire en identifiant les capacités et les limites de l'organisme.<br>• Rythmes cardiaque et respiratoire et effort physique.<br>Mettre en évidence du rôle du cerveau dans la réception et l'intégration d'informations multiples.<br>• Message nerveux, centres nerveux, nerfs, cellules nerveuses.<br>Relier quelques comportements à leurs effets sur le fonctionnement du système nerveux.<br>• Activité cérébrale ; hygiène de vie : conditions d'un bon fonctionnement du système nerveux, perturbations par certaines situations ou consommations (seuils, excès, dopage, limites et effets de l'entrainement). |
| Expliquer le devenir des aliments dans le tube digestif.<br>• Système digestif, digestion, absorption ; nutriments.<br>Relier la nature des aliments et leurs apports qualitatifs et quantitatifs pour comprendre l'importance de l'alimentation pour l'organisme (besoins nutritionnels).<br>• Groupes d'aliments, besoins alimentaires, besoins nutritionnels et diversité des régimes alimentaires, etc. |
| Relier le monde microbien hébergé par notre organisme et son fonctionnement.<br>• Ubiquité, diversité et évolution du monde bactérien.<br>Expliquer les réactions qui permettent à l'organisme de se préserver des microorganismes pathogènes.<br>• Réactions immunitaires.<br>Argumenter de l'intérêt des politiques de prévention et de lutte contre la contamination et/ou l'infection.<br>• Mesures d'hygiène, vaccination, action des antiseptiques et des antibiotiques. |
| Relier le fonctionnement des appareils reproducteurs à partir de la puberté aux principes de la maitrise de la reproduction.<br>• Puberté ; organes reproducteurs, production de cellules reproductrices, contrôles hormonaux.<br>Expliquer sur quoi reposent les comportements responsables dans le domaine de la sexualité : fertilité, grossesse, respect de l'autre, choix raisonné de la procréation, contraception, prévention des infections sexuellement transmissibles. |










## Dossier brevet



## THÈME 1 : La planète Terre, l'environnement et l'action humaine

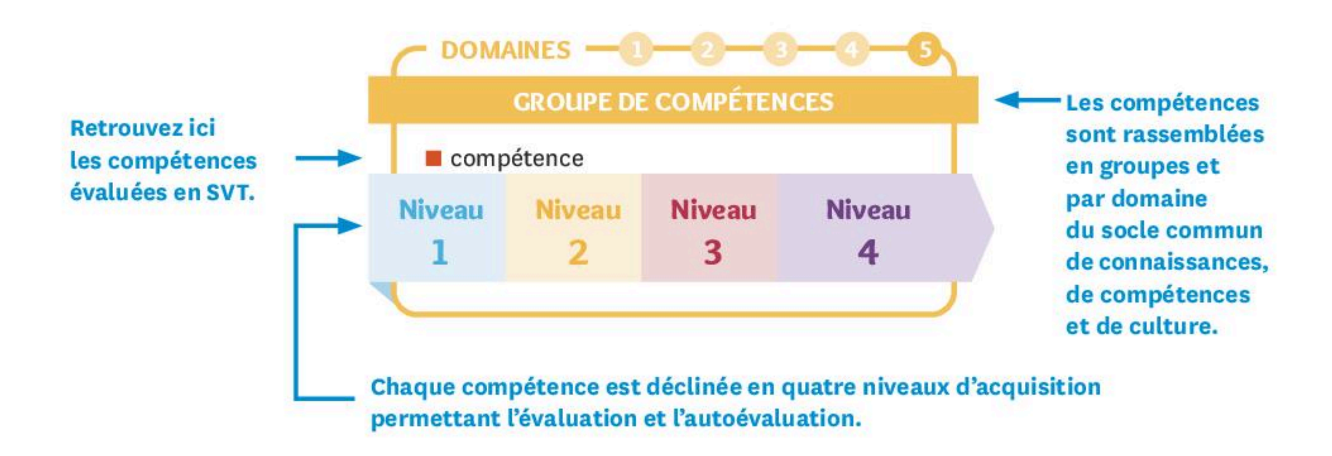


## THÈME 2 : Le vivant et son évolution


Brevet
Activité enquête
AP




# LES COMPÉTENCES DU SOCLE COMMUN




DOMAINES 1 2 3 4 5 — Les langages pour penser et communiquer

## COMPRENDRE, S'EXPRIMER EN UTILISANT LES LANGAGES MATHÉMATIQUES, SCIENTIFIQUES ET INFORMATIQUES

■ Lire et exploiter des supports
Chapitre 1 p. 56

| Niveau 1 | Niveau 2 | Niveau 3 | Niveau 4 |
| --- | --- | --- | --- |
| Je repère et cite dans un support des informations précises en lien avec la consigne. | Je sélectionne et utilise quelques informations pertinentes dans un support en lien avec la consigne. Je les relie entre elles pour répondre. | Je relie entre elles toutes les informations sélectionnées à partir de différents supports et les organise pour répondre à la consigne. | Je reformule et mets en relation les informations sélectionnées et mes connaissances pour répondre à la consigne. |

■ Représenter des données sous différentes formes (graphique, tableau, dessin)
Chapitre 5 p. 116

| Niveau 1 | Niveau 2 | Niveau 3 | Niveau 4 |
| --- | --- | --- | --- |
| Je complète une représentation simple. | Je construis une représentation à l'aide des fiches méthodolo-giques. | Je construis une représentation en utilisant les règles apprises. | Je maitrise différents modes de représentation. Je choisis le mode le plus approprié pour répondre au sujet. |

■ Communiquer et argumenter dans un langage scientifique
Chapitre 3 p. 78

| Niveau 1 | Niveau 2 | Niveau 3 | Niveau 4 |
| --- | --- | --- | --- |
| Je réponds à la consigne en respectant les règles de français et avec un vocabulaire scientifique appris en classe. | J'organise ma réflexion sous la forme d'un petit texte scientifique qui respecte les règles de français. | J'organise et je présente ma réflexion de manière structurée avec du vocabulaire scientifique en faisant des mises en relation. | Je présente de manière argumentée ma réflexion avec du vocabulaire scientifique et des conclusions basées sur des mises en relation. |



DOMAINES 1 2 3 4 5 Les langages pour penser et communiquer

## S'EXPRIMER À L'ORAL LORS D'UN DÉBAT SCIENTIFIQUE

### S'exprimer lors d'un débat
Chapitre 3 p. 86

| | | | |
|---|---|---|---|
| J'écoute et je respecte le point de vue de chacun. Je prends la parole quand on me la donne. | J'exprime et je justifie un accord ou un désaccord. Mes interventions sont courtes avec un vocabulaire précis. Je prends la parole en suivant les règles de communication dans le respect de tous. | Je demande la parole au bon moment, selon les arguments entendus. Je m'appuie sur mes notes. J'illustre mes arguments par des exemples et un vocabulaire scientifique. | J'argumente sans mes notes, en utilisant mes connaissances et en m'appuyant sur des exemples pertinents. Mes propos permettent de faire progresser le débat. |

### S'exprimer à l'oral
Chapitre 2 p. 68

| | | | |
|---|---|---|---|
| Je réponds à l'oral quand on m'interroge et je donne des réponses courtes. | Je développe mes réponses quand on m'interroge. Je parle suffisamment fort pour être entendu par tous. | J'utilise des mots de liaison, du vocabulaire et des formulations adaptées. Je peux m'appuyer sur mes notes et je regarde mon auditoire. | Je m'exprime sans lire un texte, avec dynamisme. Je regarde mon auditoire et je suis capable de compléter mes réponses. |

DOMAINES 1 2 3 4 5 Utiliser des outils et mobiliser des méthodes pour apprendre

## ORGANISER SON TRAVAIL PERSONNEL

### Apprendre à s'organiser dans le travail
Dossier brevet p. 22

| | | | |
|---|---|---|---|
| Je fais confiance au professeur pour cibler mes points forts et mes points faibles. Je respecte les consignes et je travaille avec le matériel nécessaire. Je respecte les délais pour effectuer une tâche. | Je connais mes points forts. Je respecte les consignes pour organiser ma trace écrite. J'évalue le temps de travail que me prendra une tâche. | Lors des autoévaluations, j'identifie mes points faibles. Mon cours est bien présenté et je choisis le moyen de mettre en évidence les points importants. J'optimise mon cadre de travail avec les conseils d'un adulte. Je planifie, seul(e), mes tâches à venir. | Je reconnais mes progrès et mes faiblesses pour y remédier efficacement. J'anticipe les obstacles que je peux rencontrer pour effectuer une tâche. J'optimise mon espace de travail. Je m'adapte à la tâche demandée. |

### Travailler en groupe, en équipe
Chapitre 11 p. 186

| | | | |
|---|---|---|---|
| Je suis l'organisation du travail proposée par les autres. Je réalise les tâches qui m'ont été confiées. | Je trouve ma place au sein du groupe, je propose et je réalise une tâche au service du groupe, j'écoute les avis des autres. | Je participe à l'organisation du travail dans le groupe, je réalise ma part du travail et je prends en compte l'avis des autres. | J'organise le travail du groupe, je réalise ma part, je prends en compte l'avis des autres, j'aide chacun à trouver sa place. |







DOMAINES 1 2 3 4 5 Utiliser des outils et mobiliser des méthodes pour apprendre



## UTILISER DES OUTILS NUMÉRIQUES

■ Rechercher des informations avec un outil numérique

Chapitre 2 p. 74

| | | | |
|---|---|---|---|
| Je recherche des informations à partir d'une ressource numérique proposée par le professeur. | Je recherche des informations à partir de plusieurs ressources numériques proposées par le professeur. | Je choisis une ressource numérique dans laquelle je prélève les informations. Je valide leur pertinence en croisant plusieurs sources. Je justifie mon choix et je cite la source. | Je choisis plusieurs ressources numériques, je valide leur pertinence et leur fiabilité par rapport à la recherche. Je cite mes sources. |

■ Utiliser des outils numériques et des logiciels

Chapitre 10 p. 168

| | | | |
|---|---|---|---|
| J'utilise des outils numériques et des logiciels à l'aide d'un tutoriel. | Je maitrise, en autonomie, différents outils numériques et logiciels. Je me familiarise rapidement à l'utilisation de nouveaux outils ou logiciels simples. | J'utilise en même temps plusieurs outils numériques ou logiciels pour réaliser une production ou analyser des données. J'utilise des espaces numériques et des outils pour stocker, échanger ou partager des informations et des productions. | Je choisis et j'utilise les outils numériques les plus pertinents par rapport à la situation (communiquer des résultats, collaborer, traiter, stocker des données, simuler un phénomène). |

DOMAINES 1 2 3 4 5 La formation de la personne et du citoyen



## ADOPTER UN COMPORTEMENT ÉTHIQUE ET RESPONSABLE

■ Adopter un comportement responsable pour préserver l'environnement et sa santé

Chapitre 10 p. 176

| | | | |
|---|---|---|---|
| J'identifie des effets positifs ou négatifs des activités humaines sur la santé ou l'environnement. | Je comprends, grâce à mes connaissances, ma responsabilité et celle des autres en matière d'environnement et de santé. Je modifie certaines de mes habitudes. | J'explique les impacts de différentes activités humaines sur la santé et l'environnement. J'applique les règles de sécurité en matière de santé et d'environnement. Je peux les expliquer. | Je m'engage dans des actions de préservation ou de prévention en matière d'environnement ou de santé, de manière personnelle ou collective, dans le collège ou en dehors. Je justifie mes actions et mes choix. |

■ Expliquer et respecter les règles de sécurité en classe et sur le terrain

Chapitre 1 p. 64

| | | | |
|---|---|---|---|
| Je respecte les règles de sécurité énoncées par le professeur. | Je comprends les règles de sécurité et agis en conséquence pour moi et mon entourage. | J'énonce et j'explique les règles de sécurité à appliquer pour moi et mon entourage. Je participe à l'élaboration de certaines d'entre elles que j'applique. | J'ai conscience des risques encourus lors de certaines manipulations en classe ou sur le terrain et j'anticipe les précautions à prendre. |



DOMAINES 1 2 3 4 5 La formation de la personne et du citoyen

## DISTINGUER UNE CROYANCE OU UNE IDÉE D'UN SAVOIR SCIENTIFIQUE

■ Distinguer une croyance ou une idée d'un savoir scientifique
Chapitre 7 p. 140

| | | | |
|---|---|---|---|
| Je comprends que nous sommes libres de croire ou non et qu'une croyance est de l'ordre du privé. | J'envisage et j'accepte de me trouver face à des résultats expérimentaux ou des savoirs qui peuvent contredire ce que je pense. | Je distingue une croyance ou un opinion d'un fait ou d'un savoir scientifique qui se justifie par des observations et expériences reproduites par plusieurs équipes. | J'ai conscience que le savoir scientifique explique au mieux la réalité telle qu'on la connait à l'instant présent jusqu'à preuve du contraire car il est toujours testable. |

DOMAINES 1 2 3 4 5 La formation de la personne et du citoyen

## PARTICIPER À L'ORGANISATION ET AU DÉROULEMENT DE PROJETS

■ Participer à un projet citoyen
Chapitre 2 p. 70

| | | | |
|---|---|---|---|
| Je me porte volontaire et m'engage dans une action liée à un projet citoyen. | Je m'implique dans un projet citoyen en prenant des responsabilités au sein du groupe. J'explique mon engagement. | J'assume des responsabilités dans le collège et je prends des initiatives. Je participe activement à un projet citoyen ou à un évènement dans mon établissement. Je valorise l'engagement et les actions réalisées par la communication. | Je propose de mettre en œuvre avec l'aide d'un adulte un projet citoyen dans le collège. Je définis l'objectif du projet. Je justifie mes choix et m'entoure d'une équipe pour le mener au mieux. |

DOMAINES 1 2 3 4 5 Les systèmes naturels et les systèmes techniques

## CONCEVOIR, CRÉER, RÉALISER

■ Concevoir et réaliser une expérience
Chapitre 9 p. 161

| | | | |
|---|---|---|---|
| J'identifie le paramètre à faire varier et les paramètres à fixer. J'applique le protocole fourni. | J'identifie le paramètre à faire varier et les paramètres à fixer. Je conçois au moins en partie le protocole avec le matériel à ma disposition. Je mets en œuvre le protocole en respectant les règles de sécurité. | Je conçois et mets en œuvre l'intégralité du protocole en pensant aux consignes de sécurité et aux paramètres à faire varier ou à fixer. Je justifie mon choix de matériel. | Je conçois et mets en œuvre l'intégralité du protocole en pensant aux consignes de sécurité et aux paramètres à faire varier ou à fixer. J'organise mon travail. J'ai un regard critique sur mon protocole et j'imagine, si besoin, des améliorations. |








# LES COMPÉTENCES DU SOCLE COMMUN

DOMAINES 

Les systèmes naturels et les systèmes techniques

## PRATIQUER DES DÉMARCHES SCIENTIFIQUES

### ■ Formuler une question ou un problème scientifique

Chapitre 9 p. 170

| | | | |
|---|---|---|---|
| J'identifie le questionnement trouvé au cours de la discussion commune et je le reformule à l'oral ou à l'écrit. | À partir d'une suite d'observations réalisées ensemble, je dégage et formule une question ou un problème pertinent. | Je dégage, seul(e), la question ou le problème à partir d'un support et je le formule. | À partir de différents supports que j'ai mis en relation, je suis capable de dégager et de formuler la question ou le problème qu'ils suscitent. |

### ■ Formuler des hypothèses et concevoir des stratégies de recherche pour les tester

Chapitre 4 p. 104

| | | | |
|---|---|---|---|
| J'identifie, dans une liste, une ou des hypothèses en lien avec le problème posé. J'identifie parmi une liste de stratégies celle qui teste mon ou mes hypothèse(s). J'envisage le(s) résultat(s) attendu(s). | Je propose une hypothèse simple à partir d'une situation. Je conçois une stratégie simple à partir d'une liste de matériel. J'envisage le(s) résultat(s) attendu(s). | Je propose plusieurs hypothèses à partir d'une situation. Je conçois une stratégie qui teste plusieurs hypothèses en choisissant le matériel pertinent parmi celui proposé. J'envisage le(s) résultat(s) attendu(s). | Je propose plusieurs hypothèses à partir d'une situation et je peux les justifier. Je conçois une stratégie et je justifie le matériel utilisé. J'envisage le(s) résultat(s) attendu(s). |

### ■ Réaliser des mesures, des préparations ou des observations

Chapitre 4 p. 97

| | | | |
|---|---|---|---|
| Je reproduis des manipulations simples déjà effectuées en suivant les consignes et en respectant les règles de sécurité énoncées. J'organise mon plan de travail avec de l'aide. | Je réalise des manipulations que je ne connais pas en suivant les consignes et en respectant les règles de sécurité énoncées. J'organise mon plan de travail. | Je choisis parmi le matériel proposé le plus adapté au travail à faire. Je m'aide de fiches techniques pour utiliser les outils. Je connais les règles de sécurité à respecter et j'organise seul(e) mon plan de travail. | Je demande le matériel le plus adapté au travail à faire. Je maitrise les techniques et les caractéristiques des outils utilisés et j'organise mon plan de travail en conséquence. |

### ■ Interpréter des résultats et en tirer des conclusions

Chapitre 5 p. 112

| | | | |
|---|---|---|---|
| J'indique le résultat d'une expérience simple et je le confronte au résultat attendu pour valider ou non une hypothèse. | J'organise mes résultats expérimentaux et les confronte aux résultats attendus pour valider ou non les hypothèses. J'utilise une aide pour structurer ma réponse. | En autonomie, j'organise mes résultats expérimentaux et les confronte aux résultats attendus. Je vérifie la vraisemblance des résultats et je mobilise mes connaissances pour valider ou non les hypothèses. | Je valide ou non les hypothèses testées à partir des résultats et de mes connaissances. Je porte un regard critique sur les résultats exploités et envisage d'autres démarches pour les confirmer. |

DOMAINES 

Les représentations du monde et l'activité humaine

## SE SITUER DANS L'ESPACE ET DANS LE TEMPS

### ■ Situer l'espèce humaine dans l'évolution des espèces

Que sais-je ? p. 94

| | | | |
|---|---|---|---|
| J'identifie des fossiles comme appartenant à la lignée humaine. Je repère sur une échelle des temps géologiques l'apparition de l'espèce humaine par rapport à d'autres espèces. | Je repère sur une échelle des temps géologiques l'apparition de l'espèce humaine par rapport à d'autres espèces. J'identifie des fossiles comme appartenant ou non à la lignée humaine. | Je repère sur un arbre phylogénétique les espèces proches de l'espèce humaine et j'identifie des ancêtres communs. Comme pour d'autres espèces, j'explique son évolution par la transmission de nouveaux caractères ainsi que d'une culture. | Je fais le lien entre des informations fournies pour reconstituer l'histoire évolutive de l'espèce humaine. J'ai conscience que nous sommes une espèce comme les autres. |






## APPRÉHENDER DIFFÉRENTES ÉCHELLES DE TEMPS GÉOLOGIQUE ET BIOLOGIQUE

■ Maitriser différentes échelles de temps
Chapitre 1 p. 66

| | | | |
|---|---|---|---|
| Quand j'étudie un phénomène, je suis capable de le dater, de déterminer sa durée et de le situer sur une échelle des temps géologiques si besoin. | Je repère et positionne, sur une frise des temps géologiques, des grands évènements de l'histoire de la Terre. Je comprends que ces évènements nous servent à créer des divisions dans le temps. | Je prends conscience que certains phénomènes se déroulent sur des temps courts, alors que d'autres se déroulent sur des temps longs. | Je fais le lien entre des phénomènes ponctuels et courts et leurs conséquences biologiques et géologiques à long terme. |




## APPRÉHENDER DIFFÉRENTES ÉCHELLES SPATIALES D'UN MÊME PHÉNOMÈNE, D'UNE MÊME FONCTION

■ Appréhender différentes échelles spatiales
Chapitre 4 p. 100

| | | | |
|---|---|---|---|
| Je prends conscience de différents ordres de grandeur : l'infiniment grand de l'univers et l'infiniment petit (de la cellule à l'atome). | J'explique un phénomène biologique au niveau de l'organisme puis de l'organe. J'explique un phénomène géologique au niveau local. | J'explique un phénomène biologique au niveau cellulaire puis moléculaire. J'explique un phénomène géologique au niveau mondial. | J'explique un même phénomène biologique ou géologique à différentes échelles que je relie entre elles. |

DOMAINES 1 2 3 4 5 Les représentations du monde et l'activité humaine

## RELIER LES ÉVOLUTIONS TECHNOLOGIQUES AUX INVENTIONS ET INNOVATIONS QUI MARQUENT DES RUPTURES DANS LES SOLUTIONS TECHNIQUES

■ Comprendre l'évolution d'un savoir scientifique
Chapitre 10 p. 180

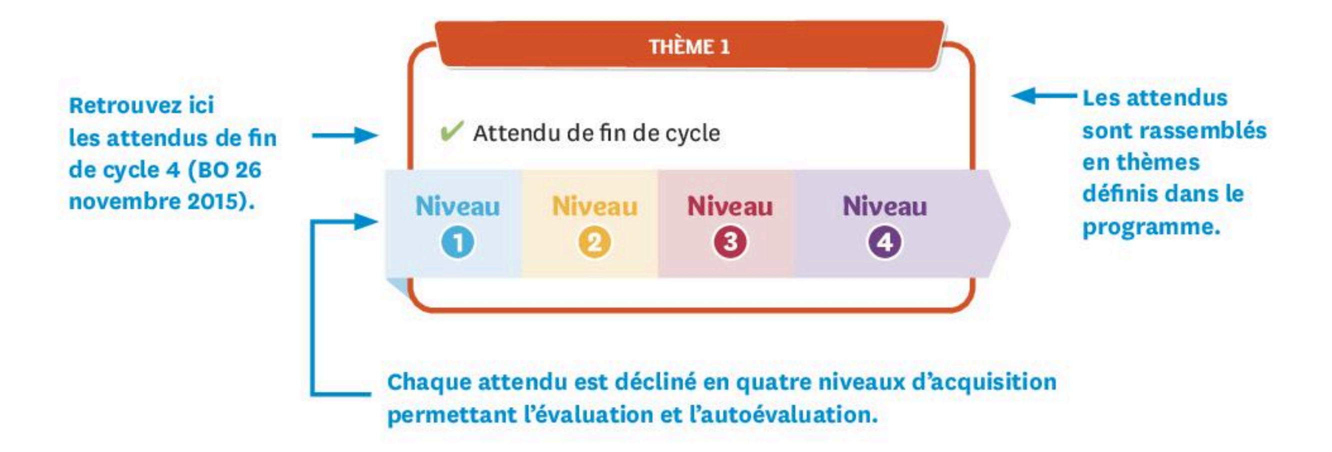
| | | | |
|---|---|---|---|
| Je situe quelques grandes découvertes scientifiques qui ont révolutionné les savoirs de l'époque. | J'ai compris que l'avancée d'un savoir scientifique est en lien avec les découvertes technologiques et la société de l'époque. | J'ai compris que les nouvelles connaissances scientifiques sont sources de controverses. Pour convaincre et faire accepter un nouveau savoir, il faut démontrer et donc développer des arguments. | J'ai pris conscience que les savoirs scientifiques sont provisoires : ils se construisent et se reconstruisent sans cesse. Je peux porter un regard critique sur les sciences en réfléchissant aux aspects éthiques des progrès scientifiques. |







# LES ATTENDUS DE FIN DE CYCLE




- Pour vous accompagner dans la mise en œuvre des nouveaux programmes, nous proposons une déclinaison des attendus de fin de cycle en quatre niveaux de maitrise.
- Pour chaque attendu de fin de cycle, le découpage du manuel a été conçu de manière à progresser de 1 à 2 niveaux d'acquisition par chapitre.
- Le niveau 3 correspond à ce que l'élève doit aquérir à la fin du cycle 4.
- Le niveau 4 récompense les élèves qui parviennent à relier les différents attendus, permettant une vision globale du fonctionnement de la Terre et du vivant, ainsi que de la place et des conséquences des activités humaines sur l'environnement.

Par exemple, la déclinaison pour l'attendu de fin de cycle « expliquer quelques phénomènes géologiques » est la suivante :

✔ Expliquer quelques phénomènes géologiques

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|
| J'identifie les objets du système solaire, dont les planètes gazeuses et telluriques. Je localise des traces d'une activité interne et y associe des risques. | J'explique ce qu'est un séisme ou une éruption et je connais les mesures de pré-vention, de protection ou d'atténuation des risques associés. | Je définis une plaque lithosphérique. Je relie les manifestations aux frontières des plaques (séisme, volcanisme) à leurs mouvements et à l'existence d'un flux thermique. J'explique les mesures associées à ces risques tectoniques. | En m'appuyant sur une argumentation, j'explique les choix individuels et collectifs responsables en matière de risques naturels liés à l'activité interne du globe. |

Ce que l'élève doit maitriser à la fin du cycle 4.

Lien avec les enjeux de société et le parcours citoyen de l'élève.





# THÈME 1 : La planète Terre, l'environnement et l'action humaine

## ✔ Expliquer quelques phénomènes géologiques

| | | | |
|---|---|---|---|
| J'identifie les objets du système solaire, dont les planètes gazeuses et telluriques. Je localise des traces d'une activité interne et y associe des risques. | J'explique ce qu'est un séisme ou une éruption et je connais les mesures de prévention, de protection ou d'atténuation des risques associés. | Je définis une plaque lithosphérique. Je relie les manifestations aux frontières des plaques (séisme, volcanisme) à leurs mouvements et à l'existence d'un flux thermique. J'explique les mesures associées à ces risques tectoniques. | En m'appuyant sur une argumentation, j'explique les choix individuels et collectifs responsables en matière de risques naturels liés à l'activité interne du globe. |

## ✔ Expliquer quelques phénomènes météorologiques et climatiques

| | | | |
|---|---|---|---|
| J'identifie les grandes zones climatiques de la Terre et la différence entre météo et climat. J'identifie les risques locaux associés à ces phénomènes et les mesures de prévention, de protection ou d'atténuation. Je repère des changements climatiques passés. | J'explique la répartition des climats, les courants atmosphériques et océaniques et les interactions entre courants et climats. Je connais les risques associés à ces phénomènes et je comprends les mesures de prévention et de protection associées. | J'explique les phénomènes climatiques et météorologiques. Je connais l'effet de serre et son rôle dans les changements climatiques. J'explique les mesures de prévention et de protection associées à des phénomènes exceptionnels. | Je comprends les origines des changements climatiques passés. Je mets en relation réchauffement climatique et activités humaines. J'envisage les effets du réchauffement climatique à long terme et je connais des choix responsables pour limiter ses effets. |

## ✔ Identifier les impacts des activités humaines sur l'environnement

| | | | |
|---|---|---|---|
| J'identifie des ressources naturelles, renouvelables ou non, exploitées par les humains selon leurs besoins. Je décris une exploitation locale d'une ressource. | Je relie l'exploitation des ressources naturelles à la perturbation de certains écosystèmes locaux. J'évalue des impacts négatifs ou positifs de ces exploitations à court et à long termes sur les écosystèmes environnants. | Je relie l'exploitation de ressources naturelles à la perturbation de certains écosystèmes, y compris au niveau mondial. J'identifie et évalue des bénéfices et risques de ces exploitations à court et à long termes sur l'environnement et les êtres humains. | J'explique les enjeux économiques, politiques et sécuritaires de ces exploitations liées à nos besoins. Je connais des comportements responsables pour limiter notre impact sur l'environnement. |

## ✔ Envisager et justifier des comportements responsables pour préserver notre environnement et les ressources de notre planète

| | | | |
|---|---|---|---|
| Je comprends que les ressources de notre planète sont limitées. J'identifie mes impacts et celle des activités humaines sur notre environnement et comprends la nécessité de le préserver. | Je relie la vitesse de production d'une ressource naturelle à nos besoins et je prends conscience de l'importance d'une gestion raisonnée de celle-ci. Je décris des exemples locaux de protection, de prévention ou de réhabilitation. | Je prends conscience des conséquences mondiales qu'ont nos activités (même locales) sur notre environnement. Je justifie et explique certaines politiques globales (prévention, protection, réhabilitation). | J'explique à l'aide d'arguments l'importance de concilier nos besoins aux ressources limitées de la planète, ainsi que des choix de comportements individuels et collectifs responsables en matière de protection environnementale. |







## THÈME 2 : Le vivant et son évolution

✔ Expliquer le monde vivant et ses changements au cours du temps et selon les lieux

| | | | |
|---|---|---|---|
| Je situe l'apparition de la vie sur Terre. J'identifie les plus anciennes traces d'organismes vivants fossiles et leur rôle dans l'évolution de la vie sur Terre. J'identifie des changements de la biodiversité au cours du temps ou en un lieu donné. | Je relie l'étude des fossiles à la reconstitution de paléoenvironnements nous permettant de comprendre l'histoire de la vie sur Terre. | J'argumente les causes possibles des changements et d'évolutions de la biodiversité au cours du temps. Je relie ces évènements au découpage de l'échelle des temps géologiques. | J'envisage les conséquences (à court et à long termes) des activités humaines sur le monde vivant. |

✔ Expliquer la nutrition des organismes

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Animaux et végétaux** | | | |
| Je mets en évidence des échanges entre les organismes vivants et leur milieu de vie selon leurs besoins. Je localise et caractérise ces surfaces d'échanges et y observe parfois la présence de microorganismes. | Je relie les systèmes de transport et l'approvisionnement des cellules. | J'explique le rôle des systèmes de transport et des microorganismes dans le fonctionnement des cellules animales et végétales. Je relie la production d'énergie et de déchets à la respiration cellulaire. | Je relie certaines modalités de la nutrition à l'évolution des organismes vivants en lien avec les contraintes du milieu. J'explique l'importance des microorganismes de la nutrition dans des enjeux de santé et d'environnement. |
| **Végétaux** | | | |
| | Je mets en évidence la fabrication de matière organique au niveau des feuilles des végétaux chlorophylliens en présence de lumière. | Je relie la formation de matière organique à la réaction de photosynthèse. | |
| **Animaux** | | | |
| | | J'explique la transformation des aliments en nutriments lors de la digestion. | J'explique que les cellules animales utilisent de la matière organique et de la matière minérale pour produire leur propre matière organique. |

✔ Expliquer les changements du nombre d'individus dans les populations

| | | | |
|---|---|---|---|
| J'identifie une reproduction comme étant sexuée ou asexuée. Je relie la reproduction avec le maintien d'une population dans le milieu. | Je relie les modalités de reproduction sexuée aux milieux de vie et aux nombres de descendants viables obtenus. | J'explique l'effet des paramètres du milieu sur le nombre d'individus d'une population et sur le mode de reproduction. | J'explique le lien entre mode de reproduction et stabilité ou variabilité des phénotypes à chaque nouvelle génération et les conséquences sur le peuplement et la colonisation du milieu. |

✔ Expliquer la classification du vivant

| | | | |
|---|---|---|---|
| Je classe les organismes vivants actuels et les fossiles en groupes emboités en fonction de leurs attributs communs. J'identifie ainsi « qui est le plus proche de qui ». | Je compare et classe des organismes vivants actuels et des fossiles et constate qu'ils partagent des caractères en commun. J'explique ce partage de caractères par des liens de parenté. | Je comprends la lecture des arbres de parenté et situe les ancêtres communs hypothétiques entre des groupes d'organismes vivants. Je peux retracer l'histoire évolutive d'un groupe. | Je présente de manière argumentée la place de grands groupes (dont l'espèce humaine) dans le vivant et retrace leur histoire évolutive à partir d'arguments variés (caractères partagés, caryotypes, ADN, etc.). |

✔ Expliquer l'origine de la biodiversité

| | | | |
|---|---|---|---|
| Je constate une diversité des espèces actuelles et passées, ainsi qu'une diversité des individus au sein d'une même espèce. J'identifie des écosystèmes différents. Je décris des interactions au sein de ces écosystèmes. | J'identifie des caractères propres à une espèce et des variations de ces caractères. J'explique la forme des caractères d'un individu par son information génétique et l'influence de l'environnement. | J'explique la diversité génétique des individus par les mécanismes de la reproduction sexuée et l'intervention du hasard. Je relie la stabilité du caryotype depuis la cellule œuf aux mécanismes de la division cellulaire (mitose). | Je comprends ce qu'est la biodiversité à ses différentes échelles. J'explique l'origine de cette biodiversité et j'envisage son évolution (ou ses modifications) selon les effets du hasard et des modifications de l'environnement. |

✔ Expliquer l'évolution des êtres vivants

| | | | |
|---|---|---|---|
| J'identifie des changements dans la biodiversité : apparition, disparition et diversification d'espèces. | J'identifie des paramètres du milieu qui peuvent favoriser des individus, alors plus aptes à se reproduire. | J'explique l'évolution des populations comme une combinaison du hasard et de processus de sélection naturelle qui favorisent des individus plus aptes à se reproduire. | Je présente de manière argumentée la théorie de l'évolution comme étant une théorie scientifique : basée sur des observations, reproductible expérimentalement et qui permet de réaliser des prévisions. |





## THÈME 3 : Le corps humain et la santé

✔ Expliquer les réponses de l'organisme lors d'un effort musculaire

| | | | |
|---|---|---|---|
| J'identifie une augmentation des rythmes cardiaque et respiratoire ainsi que du débit sanguin au cours d'un effort physique.<br>Je mets en évidence le rôle du système nerveux dans ces changements. | Je relie ces augmentations aux besoins accrus de l'organisme au cours d'un effort.<br>J'explique les limites physiologiques propres à chacun pendant l'effort. | Je relie les modifications du système cardiovasculaire et respiratoire au fonctionnement du système nerveux permettant notamment l'activité des cellules musculaires à l'effort. | Je mets en relation l'hygiène de vie, le bon fonctionnement de l'organisme à l'effort et les politiques publiques en matière de santé pour comprendre les enjeux liés aux comportements individuels et collectifs. |

✔ Envisager ou expliquer des comportements responsables pour la pratique d'une activité physique

| | | | |
|---|---|---|---|
| J'identifie les bienfaits sur l'organisme d'une pratique sportive régulière.<br>Je comprends qu'une bonne hygiène de vie (alimentation adaptée, sommeil) est nécessaire à une pratique sportive. | J'explique les effets d'un entrainement sportif adapté sur l'amélioration des performances et le bon fonctionnement du système cardiorespiratoire et vasculaire. | Je relie mes connaissances sur les limites physiologiques propres à chacun et les risques d'un surentrainement. | J'explique les conséquences du dopage sur notre organisme.<br>Je soulève les questions de valeurs sportives et de légalité d'une telle pratique. |

✔ Expliquer le fonctionnement du système nerveux

| | | | |
|---|---|---|---|
| Je mets en évidence le rôle du système nerveux dans la perception d'un signal externe ou interne et dans la mise en place d'une réponse adaptée. | J'identifie les différentes composantes du système nerveux (centres nerveux, récepteurs et effecteurs) et le trajet du message nerveux.<br>Je comprends le rôle du cerveau dans la réception d'informations et l'élaboration d'une réponse adaptée par l'organisme. | J'identifie le support de la communication nerveuse.<br>J'explique le fonctionnement de la communication nerveuse à l'échelle cellulaire. | Je mets en relation l'hygiène de vie, le bon fonctionnement du système nerveux et les politiques publiques en matière de santé pour comprendre les enjeux liés aux comportements individuels et collectifs. |

✔ Envisager ou expliquer des comportements responsables pour le bon fonctionnement du système nerveux

| | | | |
|---|---|---|---|
| J'identifie les bienfaits d'une bonne hygiène de vie (alimentation adaptée, sommeil) sur le bon fonctionnement du système nerveux (concentration, mémorisation). | J'identifie les effets de certaines nuisances de l'environnement (bruit, lumière) sur les récepteurs sensoriels et je comprends les campagnes publiques en matière de prévention. | J'explique les perturbations du bon fonctionnement du système nerveux par certaines consommations.<br>Je comprends l'importance des actions de prévention liées à la consommation de substances nocives menées notamment au collège. | Je relie les comportements addictifs (jeux, sports, drogues, etc.) aux effets sur l'organisme. Je comprends et participe à des actions de prévention liées aux conduites addictives menées au collège. |

✔ Expliquer le fonctionnement de l'appareil digestif en le reliant à l'alimentation

| | | | |
|---|---|---|---|
| J'identifie les grands groupes d'aliments et relie leurs apports aux besoins nutritionnels (qualitatifs et quantitatifs) de l'organisme. | Je décris le trajet des aliments dans le tube digestif et leur transformation en nutriments utilisables par les cellules.<br>Je repère l'absorption des nutriments dans l'intestin grêle et le rôle du microbiote dans ce mécanisme. | J'explique la transformation des aliments en nutriments et leur absorption au cours de la digestion. J'explique les rôles du microbiote dans ce processus.<br>J'explique comment différents régimes alimentaires permettent un équilibre alimentaire. | Je relie l'hygiène de vie, le bon fonctionnement de l'appareil digestif et les politiques publiques en matière de santé pour comprendre les enjeux liés aux comportements individuels et collectifs. |

✔ Envisager ou expliquer des comportements responsables pour son alimentation

| | | | |
|---|---|---|---|
| J'identifie l'importance d'une alimentation équilibrée et adaptée pour répondre aux besoins énergétiques de l'organisme et assurer un bon fonctionnement du système nerveux (concentration, mémorisation). | J'explique les dangers que représente un déséquilibre alimentaire sur notre organisme (carences, maladies cardiovasculaires, etc.).<br>Je comprends l'importance des actions de prévention liées à l'alimentation menées notamment au collège. | Je mobilise mes connaissances pour relier les régimes alimentaires, le microbiote et le bon ou mauvais fonctionnement de notre organisme.<br>J'envisage donc un régime alimentaire adapté à mes besoins. | Je connais et j'explique les comportements responsables en lien avec une alimentation équilibrée par le biais d'une action que j'accompagne ou que je pilote. |

✔ Expliquer le rôle des microorganismes dans le fonctionnement du corps humain

| | | | |
|---|---|---|---|
| Je repère des microorganismes partout, y compris sur notre organisme.<br>J'identifie les modes de contamination par les microorganismes pathogènes. | Je comprends l'importance du microbiote dans le maintien de notre bonne santé.<br>J'explique une réponse rapide de l'organisme face à la contamination d'un pathogène : la réaction inflammatoire. | Je relie un déséquilibre du microbiote à l'arrivée de certaines infections.<br>J'explique le rôle des lymphocytes et la réponse immunitaire plus longue si l'infection persiste. Je repère l'existence d'une mémoire immunitaire. | Je mets en relation l'hygiène de vie, les défenses de l'organisme et les politiques publiques en matière de santé pour comprendre les enjeux liés aux comportements individuels et collectifs. |

✔ Envisager ou expliquer des comportements responsables en matière d'hygiène et de protection contre les maladies

| | | | |
|---|---|---|---|
| J'identifie des mesures d'asepsie et d'antisepsie permettant de prévenir la contamination par des pathogènes.<br>J'applique des mesures d'hygiène simples dans mon quotidien. | J'explique l'élimination des bactéries par des antibiotiques appropriés et comprends l'importance d'un usage raisonné.<br>J'identifie l'intérêt de préserver un équilibre entre les mesures d'hygiène et le maintien du microbiote. | Je mobilise mes connaissances pour expliquer le principe de la vaccination. | J'ai conscience de mes responsabilités et choix individuels concernant des mesures d'hygiène ou de prévention pour limiter des risques (de propagation) à l'échelle collective. Je peux justifier ces choix. |

✔ Expliquer le fonctionnement des appareils reproducteurs et la sexualité

| | | | |
|---|---|---|---|
| J'identifie des changements morphologiques et le déclenchement du fonctionnement des organes reproducteurs à la puberté. | Je détermine les conditions de rencontre et le trajet des cellules reproductrices permettant la fécondation et la formation d'une cellule œuf.<br>Je décris l'implantation de l'embryon et les modalités de sa nutrition et de son développement au cours de la grossesse. | Je relie les changements pubertaires et le fonctionnement des appareils de reproduction à l'action d'hormones. | Je mobilise mes connaissances sur la fécondation, le déroulement d'une grossesse et les contrôles hormonaux pour expliquer les méthodes de contraception ou d'aide à la procréation. |

✔ Envisager ou expliquer des comportements responsables dans le domaine de la sexualité

| | | | |
|---|---|---|---|
| J'associe la sexualité aux notions de respect de soi et de l'autre, de sentiments amoureux, de consentement et de plaisir. | Je mobilise mes connaissances et prends conscience qu'un rapport sexuel peut être source d'une grossesse non désirée ou d'une infection sexuellement transmissible (IST). | J'envisage et je présente de manière argumentée un comportement responsable afin de me protéger ainsi que mon partenaire : utilisation du préservatif et d'un contraceptif.<br>Je distingue reproduction et sexualité. | J'ai conscience des problèmes d'infertilité de certains couples et j'explique des techniques d'aide à la procréation.<br>Je comprends et participe à des actions dans le cadre de « l'éducation à la vie affective et sexuelle » menées au collège. |

# Dossier Brevet

## Méthode



## Thème 1 : La planète Terre, l'environnement et l'action humaine



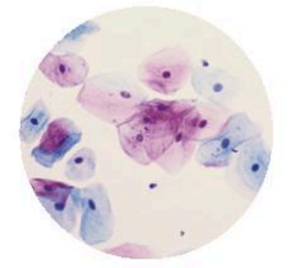


## Thème 2 : Le vivant et son évolution





## Thème 3 : Le corps humain et la santé





## Sujet commun : SVT-SPC







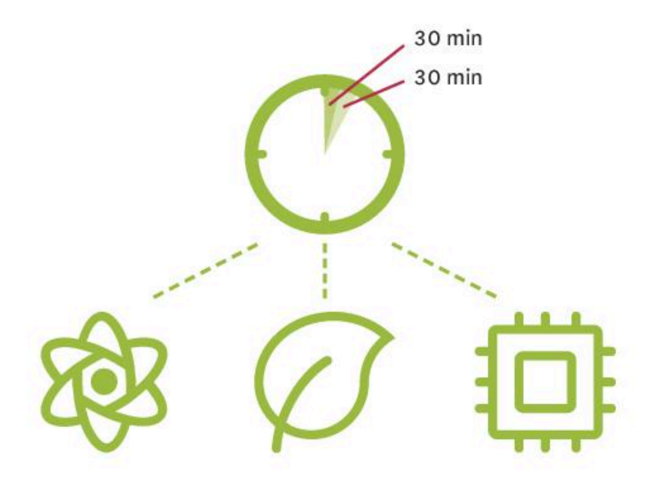
Retrouvez d'autres sujets sur www.lelivrescolaire.fr



# Les SVT au brevet

## La nouvelle épreuve du brevet

› La Physique-Chimie, les Sciences de la vie et de la Terre et la Technologie font partie de **l'épreuve écrite de sciences** du brevet.




› L'épreuve dure **une heure** et est composée de **deux parties** :
- la première partie, d'une durée de trente minutes, porte sur une des trois matières possibles ;
- la deuxième partie, d'une durée de trente minutes, porte sur le programme de l'une des deux autres matières possibles.

› L'ensemble de l'épreuve est noté sur **50 points**.

## Le déroulement de l'épreuve

› L'épreuve dure **une heure** et est composée de **deux parties indépendantes**, pouvant porter sur une thématique commune. Parmi les trois disciplines possibles (Physique-Chimie, Sciences de la vie et de la Terre et Technologie), **deux seront choisies** chaque année, deux mois avant la date de l'examen.

› Parmi les trois disciplines (Physique-Chimie, Sciences de la vie et de la Terre et la Technologie), une n'est donc pas présente le jour de l'épreuve.

› Les sujets des deux disciplines sélectionnées sont à traiter en une heure, avec une durée indicative de **trente minutes par sujet**. Tu dois composer tes réponses aux deux sujets sur des **copies séparées**.

› Les exercices des deux disciplines sont **indépendants** mais peuvent porter sur une thématique commune.

# Comment bien préparer l'épreuve

## Toute l'année






- Si vous êtes **attentif en classe**, une grosse partie du travail est déjà faite !
- N'hésitez surtout pas à **poser des questions** à votre professeur.
- **Participez à l'oral** dès que vous pouvez : **être actif**, c'est s'approprier les notions abordées !







- **Relisez le cours de SVT le soir même** : votre cerveau retiendra l'essentiel pendant la nuit ! Revoyez ensuite le cours **dans la semaine** ou au minimum **la veille** du cours suivant, vous serez prêt pour le cours à venir. :)
- Ne vous couchez pas trop tard, vous devez **être en forme** pour assimiler les notions abordées en classe.
- Vérifiez que vous savez **reformuler avec vos propres mots** le vocabulaire nouveau abordé en classe. Pour réviser, vous pouvez réciter vos leçons à vos parents, vos frères et sœurs ou vos amis !




- N'oubliez pas que vous avez **différents moyens de mémorisation** : à l'écrit, à l'oral, en lisant. Trouvez le ou les moyens qui vous conviennent le mieux !
- Quel que soit le résultat d'une évaluation, **reprenez attentivement la correction** pour comprendre vos erreurs.
- Faites de **courtes fiches de révision** à la fin de chaque chapitre : elles vous aideront pour les devoirs, les brevets blancs et en fin d'année !





## Les semaines précédentes

- **Planifiez** vos révisions quelques semaines avant les épreuves à l'aide de la méthode ci-contre. N'hésitez pas à **demander de l'aide** à votre professeur pour vous organiser !
- Préparez et apprenez vos fiches de révision.
- Mettez en pratique vos connaissances et vos compétences à l'aide des sujets brevet donnés par votre professeur.
- Le plus important est d'arriver **re-po-sé** le jour des épreuves. Veillez à ne pas vous coucher tard, pour profiter d'un **bon sommeil** !

### Faire un planning de révision

- Fixez-vous des **objectifs réalistes** : prévoyez des plages horaires suffisamment souples pour ne pas vous décourager.
- Prenez l'habitude de travailler toujours aux **mêmes heures**.
- Apprendre un chapitre ne se fait pas en une seule fois. Prévoyez donc dans votre planning de **revenir plusieurs fois** sur le même chapitre.
- **Emmenez vos fiches de révision** avec vous, pour utiliser les « temps morts » de la journée (les transports par exemple).
- **Ne vous laissez pas impressionner** par l'ampleur des révisions : réviser même un peu est toujours plus utile que pas du tout !

### Faire des fiches de révision

Pour chaque chapitre, vous pouvez faire une fiche qui vous aidera à synthétiser ce que vous devez retenir.

Votre fiche doit résumer brièvement le cours : ne recopiez pas tout ! Rappelez les mots-clés et leur signification, les notions-clés des bilans. Aidez-vous de votre cours.

Vous pouvez vous inspirer de la présentation ci-contre !

**TITRE DU CHAPITRE**

I. Titre de la 1re partie
  1. Titre du 1er paragraphe
    · Liste des notions principales à retenir, des expériences importantes.
    · Exemples traités lors des activités.
  1. Titre du 2e paragraphe
    · Etc.

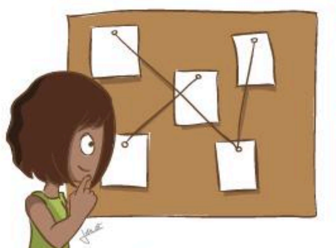
II. Titre de la 2e partie
  1. Titre du 1er paragraphe
    · Etc.

· Mots-clés : définitions.

· Ordre de grandeur (échelle) des objets étudiés.

· Schéma important avec ses légendes.

## Comment bien se préparer pour l'épreuve du brevet



› Prévoyez de revoir **plusieurs fois** le même chapitre. Faites un **planning de révision** pour bien répartir les chapitres à revoir. N'hésitez pas à demander de l'aide à votre professeur, à vos parents ou à vos amis !

› Un bon planning est un **planning réaliste** : c'est rassurant de le respecter !



› Revoyez les **pages « Bilan »** de chaque chapitre vu dans l'année ou vos propres **fiches de révision**.

› Sur chaque chapitre, faites de petits **exercices d'application** pour vérifier que vous avez compris **l'essentiel** : QCM, phrases à trous, schémas à compléter, etc.

› Refaites les **brevets blancs** de l'année. Faites aussi des sujets de brevets blancs supplémentaires que vous trouverez sur le site www.lelivrescolaire.fr !

## La veille



› Relisez vos **fiches de révision** une dernière fois.

› Préparez votre **matériel** (règle, stylos, gomme, crayons de couleurs taillés), carte d'identité, convocation.

› Pensez à prendre une **montre** : elle vous permettra de gérer votre temps pendant l'épreuve.

› Préparez une **bouteille d'eau** et de quoi manger si vous avez un petit creux !

› **Ne vous couchez pas tard**, vous devez être en pleine forme pour réussir le jour J !

## Le jour J

› **Lisez attentivement** le sujet **en entier** avant de vous lancer dans la rédaction.

› Lisez **plusieurs fois** la consigne pour vous assurer que vous réfléchissez dans la bonne direction à la question posée.

› Rédigez un **brouillon** si vous revenez souvent sur vos formulations de phrases.

› Regardez de temps en temps votre montre pour ne pas être surpris(e) par le temps restant !

› **Relisez** votre copie 5 minutes avant la fin de l'épreuve pour **corriger les fautes** d'orthographe.

› Vous savez beaucoup de choses : **faites-vous confiance !**





# Boite à outils

Le brevet étant une évaluation de vos compétences, il est important de revoir un certain nombre de méthodes pour arriver le mieux préparé possible à cette épreuve du brevet que vous avez travaillée tout au long du cycle 4.

| Compétences à revoir | Fiche d'accompagnement personnalisée |
|---|---|
| ■ Réviser efficacement | Apprendre à s'organiser : réviser et apprendre |
| ■ Comprendre et analyser des documents | Lire et exploiter des supports |
| ■ Interpréter des résultats | Interpréter des résultats et en tirer des conclusions |
| ■ Rédiger une réponse argumentée | Communiquer et argumenter dans un langage scientifique |
| ■ Réaliser un tableau, un schéma ou un graphique | Représenter des données sous la forme d'un tableau<br>Représenter des données sous la forme d'un schéma<br>Représenter des données sous la forme d'un graphique |




Retrouvez l'ensemble des fiches d'accompagnement personnalisé sur www.lelivrescolaire.fr

## Se tester pour s'autoévaluer sur le niveau de maitrise des compétences :

- Représenter des données sous la forme d'un graphique
  › Parcours p. 116
- Appréhender différentes échelles spatiales
  › Parcours p. 128
- Distinguer une croyance ou une idée d'un savoir scientifique
  › Parcours p. 140
- Comprendre l'évolution d'un savoir scientifique
  › Parcours p. 180
- Représenter des données sous la forme d'un tableau
  › Parcours p. 192




Retrouvez tous les parcours de compétences sur www.lelivrescolaire.fr

## S'entrainer grâce à quelques exercices :

- Lire et exploiter des supports
  › Ex. : 7 p. 76, 5 p. 106, 6 p. 118, 7 p. 130, 6 p. 157, 4 p. 169, 4 p. 181
- Représenter des données sous différentes formes
  › Graphique : Ex. : 6 p. 76
  › Schéma : Ex. : 5 p. 76, 5 p. 156, 5 p. 194
  › Tableau : Ex. : 4 p. 87, 5 p. 129
- Communiquer et argumenter dans un langage scientifique
  › Ex. : 7 p. 66, 5 p. 88, 6 p. 106, 7 p. 157, 6 p. 170, 6 p. 194
- Interpréter des résultats et en tirer des conclusions
  › Ex. : 4 p. 105, 6 p. 130, 6 p. 141, 7 p. 142, 5 p. 170, 4 p. 193



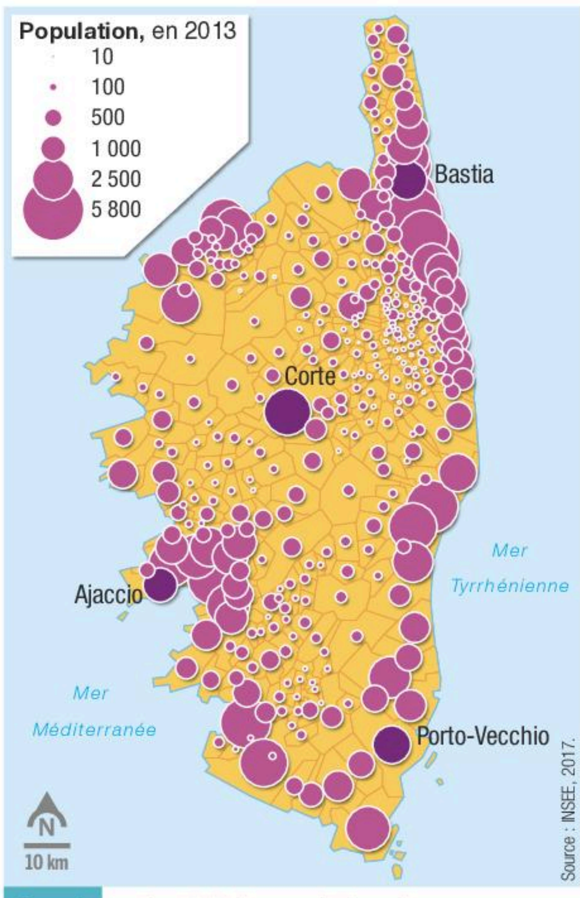


# 1 La ressource en eau

*L'eau est la ressource naturelle la plus exploitée dans le monde.*

## Partie 1 L'utilisation de l'eau : exemple de la Corse

La Corse dispose d'une ressource en eau abondante et de qualité.




**Doc. 1** La densité de population des communes de l'ile.

Les précipitations (pluie, neige) sont très abondantes en automne et surtout en hiver dans les montagnes au centre de l'ile. Les activités économiques, la population et l'agriculture sont localisées essentiellement sur le littoral de l'ile. En période estivale, la Corse reçoit plusieurs millions de touristes, principalement installés sur le littoral.




**Doc. 2** Les réseaux hydrauliques en Corse et les ouvrages (barrages, retenues, réserves).

Des ouvrages tels que les barrages, les retenues ou les réserves permettent de stocker l'eau. Des réseaux comprenant des canalisations assurent le transport de l'eau des zones de stockage vers les zones de consommation.

?

1. Indiquez les zones et la période de l'année où la ressource en eau est la plus abondante sur l'île.
2. Identifiez les zones où l'eau manque et proposez des solutions de gestion de l'eau pour ces régions.



## Aide à la résolution

1. Utilisez les légendes des cartes pour identifier les régions de Corse les plus peuplées et là où la ressource en eau est la plus abondante. Relevez dans le texte le moment où il y a le plus de précipitations et sous quelle forme.

2. Comparez les zones où les précipitations sont les plus abondantes avec les zones les plus peuplées et où les activités humaines sont les plus nombreuses. En utilisant le document 2 et vos connaissances, vous pourrez expliquer comment l'eau est stockée et transportée vers les zones qui en ont besoin.

## Partie 2 Le traitement des eaux usées en station d'épuration

Les eaux usées domestiques sont traitées dans des stations d'épuration. Elles sont installées à l'extrémité du réseau de collecte des eaux usées. Les éléments polluants sont alors retirés de l'eau par étapes successives.



**Doc. 3** Une station d'épuration.

À l'entrée de la station d'épuration, les eaux usées passent sur une grille qui permet de retenir les plus gros déchets (plastiques, bois) : c'est l'étape de dégrillage. Les sables et graviers, plus lourds, sont ensuite récupérés au fond d'une cuve de décantation pour le dessablage. Ensuite, les graisses, qui sont plus légères que l'eau, sont repoussées par un balai métallique en surface et éliminées dans un bac pour l'étape de dégraissage. Enfin, les traitements biologiques par des microorganismes sont indispensables pour extraire des eaux usées les polluants dissous, essentiellement des matières organiques.

**Doc. 4** Le fonctionnement d'une station d'épuration des eaux usées domestiques.

1. À partir du texte, complétez le tableau suivant qui résume les différentes étapes de l'épuration des eaux domestiques.

| Nom des étapes de l'épuration en station | Matériel technique ou biologique utilisé | Polluants retirés grâce à cette étape |
|---|---|---|
| 1 - | | |
| 2 - | | |
| 3 - | | |
| 4 - | | |



## Aide à la résolution

1. Analysez le texte en identifiant chacune des étapes (1re colonne du tableau). La description associée vous permet de compléter la 2e colonne (matériel utilisé pour épurer l'eau) et la 3e colonne (les éléments que l'on a pu éliminer de l'eau au cours de la purification).


Retrouvez d'autres sujets sur www.lelivrescolaire.fr





# 2 La production de charbon et la quantité de dioxyde de carbone au Carbonifère

*Le Carbonifère est une période des temps géologiques (-355 à -295 millions d'années) pendant laquelle de grandes quantités de charbon ont été produites.*

## Partie 1 La France au Carbonifère

On a retrouvé des fossiles de plantes tropicales dans les mines de charbon du nord de la France.



**Doc. 1 Un morceau de charbon contenant un fossile de lépidodendron (une fougère arborescente) daté du Carbonifère.**

Le charbon est une roche sédimentaire contenant au moins 50 % de carbone. Il provient de la transformation de la matière organique des végétaux.



**Doc. 2 Un paysage de forêt tropicale humide reconstitué d'après les fossiles retrouvés.**

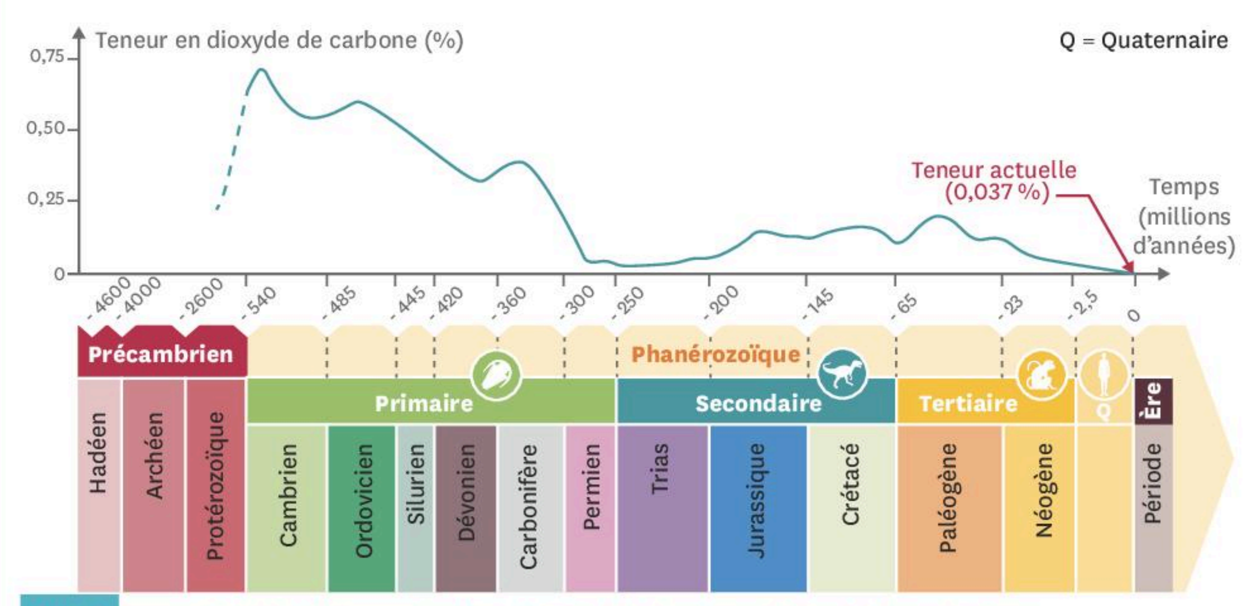
La découverte de différents fossiles dans les mines de charbon a permis de reconstituer le paysage en France au Carbonifère.

?

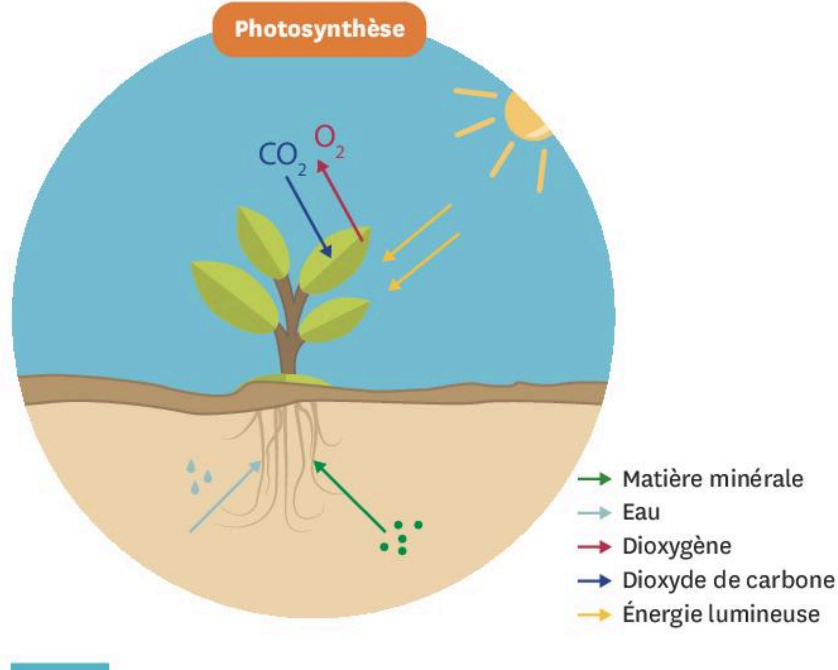
1. À partir des documents et de vos connaissances, expliquez comment les scientifiques parviennent à reconstituer un paysage vieux de plusieurs centaines de millions d'années.
2. Quel était le climat en France pendant le Carbonifère ?

## Partie 2 Le dioxyde de carbone de l'atmosphère au Carbonifère

La forte production de charbon pendant le Carbonifère est due à une intense activité photosynthétique.




**Doc. 3** Les variations de la concentration de dioxyde de carbone atmosphérique au cours des temps géologiques.




**Doc. 4** Le principe de la photosynthèse.

Pendant le Carbonifère, de nombreux végétaux, comme les fougères arborescentes, se sont développés. Une partie a pu échapper à l'action des décomposeurs, ce qui a permis la formation de charbon. Le carbone de la matière organique, piégé dans le charbon, ne retournait pas dans l'atmosphère sous forme de dioxyde de carbone.

**Doc. 5** Le piégeage du carbone pendant le Carbonifère.

**1.** À partir des informations des documents, expliquez pourquoi la concentration en dioxyde de carbone diminue dans l'atmosphère au Carbonifère.





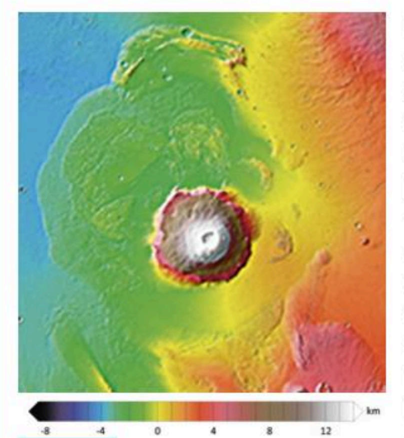


# 3 Le volcanisme sur Mars

*La Terre n'est pas la seule planète du système solaire qui possède des volcans.*

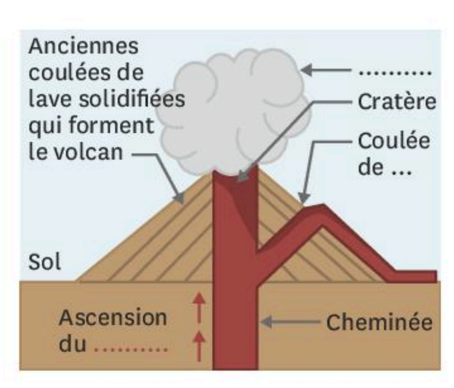
## Partie 1 Le type d'éruption du mont Olympe

Sur la planète Mars se trouve le mont Olympe, le volcan le plus haut du système solaire. Il a le même type d'éruptions que le Piton de la Fournaise, situé sur l'ile de La Réunion.




**Doc. 1** **Le mont Olympe, le plus gros volcan martien.**

MOLA, un instrument du satellite martien Mars Global Surveyor, permet de réaliser des cartes topographiques (altitude de la surface de la planète). Les différences de couleur montrent ici que le mont Olympe a la forme d'un cône et mesure au total 22 km de haut. La dernière activité du volcan daterait d'il y a 2 millions d'années, ce qui est relativement récent. On retrouve des coulées de lave autour et le long des flancs.




Titre : ....................................

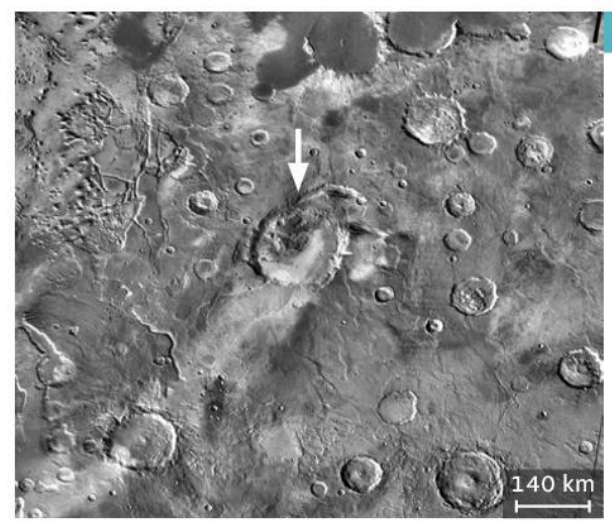
**Doc. 2** **Le schéma d'un volcan similaire au mont Olympe.**



1. Complétez le schéma et donnez un titre précisant de quel type de volcan il s'agit.
2. Qu'est-ce qui a permis aux scientifiques de déterminer le type d'éruption de ce volcan ?

## Partie 2 L'étude d'un cratère ancien

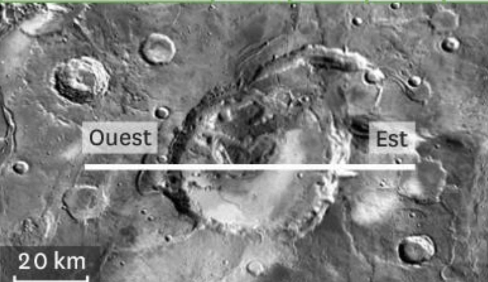
Eden Patera est un des cratères les plus profonds de Mars. Les scientifiques se sont longtemps interrogés sur son origine.




**Doc. 3** **Un cratère de météorite ou un volcan ?**

Carte topographique d'Eden Patera (localisation précisée par une flèche).

| Distance en km selon l'axe Est-Ouest (en km) | 0 | 5 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 85 | 90 | 100 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Altitude (en m) | 400 | 405 | 405 | 310 | 150 | 145 | 130 | 140 | 132 | 142 | 325 | 504 | 507 |




**Doc. 4** Quelques altitudes sur une ligne Est-Ouest passant par le cratère Eden Patera.




**Doc. 5** Cratère d'une météorite.

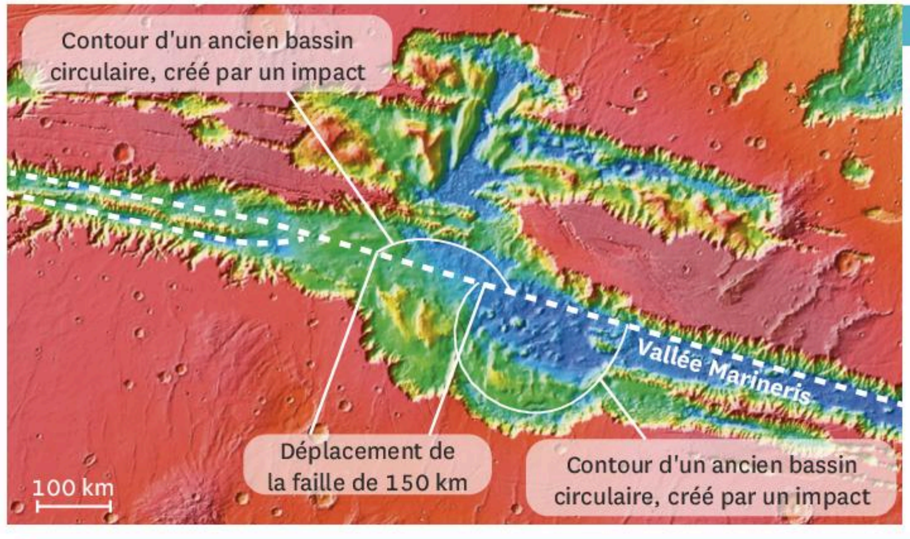
Les cratères de météorites sont relevés sur les bords et présentent très souvent un pic central (peu visible sur cette photographie).

**?**

1. Tracez le graphique de l'altitude du cratère en fonction de la distance selon l'axe Est-Ouest à partir des données du tableau ci-dessus.
2. À partir de l'exploitation des différents documents de cette partie, déterminez si le cratère Eden Patera est un cratère de météorite ou un cratère de volcan. Justifiez votre réponse.

## Partie 3 Une autre trace d'activité géologique sur Mars

La présence de volcans sur Mars indique que la planète a été géologiquement active dans le passé.

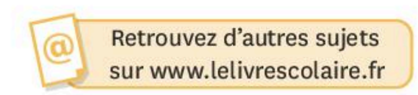



**Doc. 6** Image en fausses couleurs présentant une vallée et un ancien cratère d'impact.

Mars possède le plus long et profond système de canyons du système solaire, connu sous le nom de Valles Marineris. Un ancien cratère est visible dans ce canyon et a été délimité par des arcs de cercle blancs.

**?**

1. Que pourrait représenter la ligne en pointillés du document 6 ?
2. Rapprochez la structure identifiée (ligne en pointillés) de ce que vous connaissez de la tectonique des plaques terrestres, en particulier à leurs limites.




Retrouvez d'autres sujets sur www.lelivrescolaire.fr





# 4 Les besoins d'une limace de mer

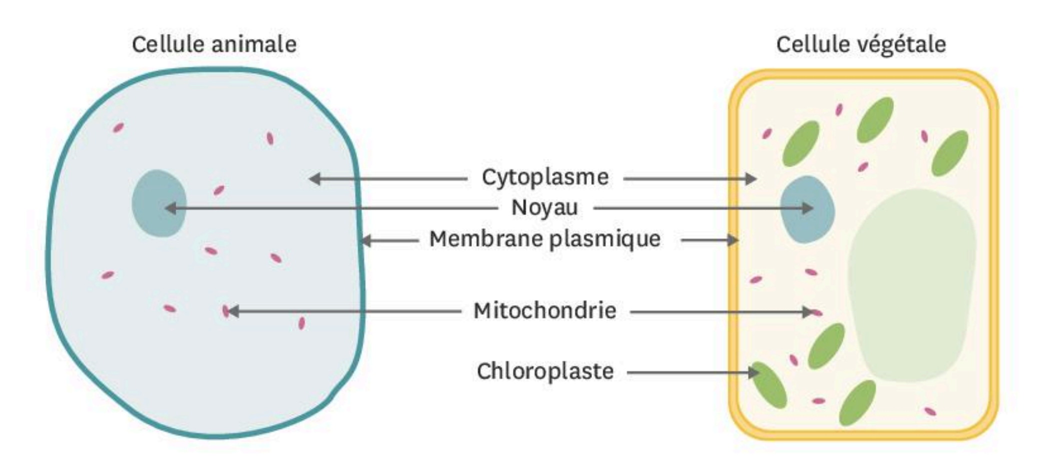
*Certaines espèces vivent avec d'autres êtres vivants au sein de leur organisme, comme les êtres humains qui abritent dans leur tube digestif des bactéries qui leur facilitent la digestion.*

## Partie 1 Les besoins des cellules

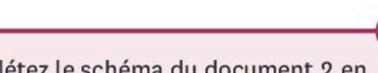
Toutes les cellules réalisent la respiration cellulaire. Les cellules animales et végétales ont des besoins identiques.

| Échange réalisé | Cellule animale | Cellule végétale éclairée |
|---|---|---|
| matière prélevée | matière organique (nutriments)<br>sels minéraux | sels minéraux |
| matière rejetée | urée | |
| gaz prélevé | dioxygène | dioxyde de carbone |
| gaz rejeté | dioxyde de carbone | dioxygène |

**Doc. 1** Comparaison des échanges entre une cellule animale et une cellule végétale éclairée.




**Doc. 2** Comparaison entre une cellule animale et une cellule végétale.



1. Complétez le schéma du document 2 en indiquant les échanges réalisés entre les cellules représentées et le milieu extérieur.
2. Quelle seraient les différences s'il fallait représenter ces échanges avec une cellule végétale dans l'obscurité ?



**Aide à la résolution**

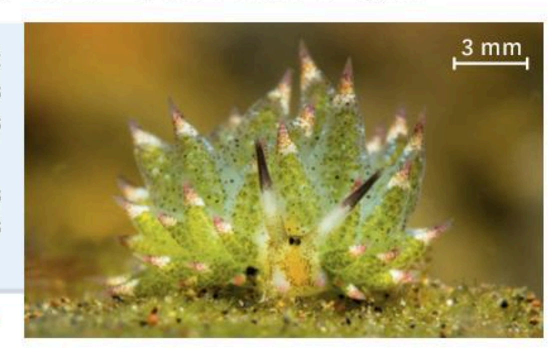
1. Il faut placer les différentes molécules qui peuvent être échangées dans le milieu entourant les cellules. Il faut ensuite indiquer le sens des échanges à l'aide de flèches.
2. Souvenez-vous des particularités des échanges gazeux des végétaux verts à la lumière et dans l'obscurité.

## Partie 2 Les échanges gazeux chez *Costasiella kuroshimae*

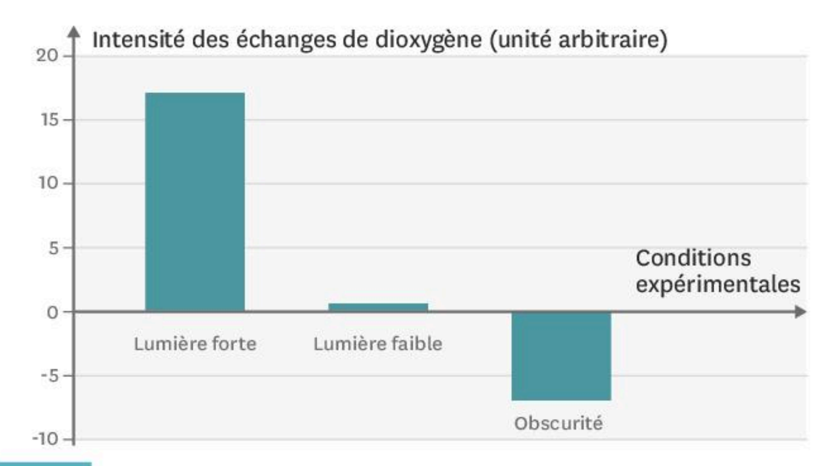
Des mollusques marins acquièrent au cours de leur vie des propriétés semblables à celles des végétaux.

*Costasiella kuroshimae* est un mollusque marin qui se nourrit exclusivement d'algues au début de sa vie. Il devient alors vert et ne se nourrit plus tant qu'il y a de la lumière plusieurs heures par jour dans son milieu de vie.

Des observations microscopiques montrent que plusieurs cellules de ce mollusque contiennent des chloroplastes après son premier repas d'algues.




**Doc. 3** ***Costasiella kuroshimae*, un mollusque particulier.**




**Doc. 4** **Production et consommation de dioxygène chez le mollusque *Costasiella kuroshimae* en fonction de l'éclairement.**

On mesure la production ou la consommation de dioxygène chez ce mollusque à la lumière ou dans l'obscurité. Des valeurs négatives signifient que le mollusque consomme du dioxygène.

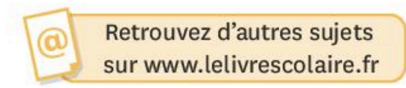



**1.** À partir des documents et de vos connaissances, expliquez comment ce mollusque peut survivre en ne se nourrissant que quelques fois dans sa vie.

### Aide à la résolution

**1.** Commencez par l'étude du graphique. Faites le lien entre la présence de lumière et les échanges gazeux réalisés. Comparez cela au fonctionnement des cellules de la première partie.

**2.** Souvenez-vous de ce qu'est la photosynthèse et de la structure présente dans les végétaux verts qui permet cette réaction chimique particulière. En sachant que les algues mangées sont vertes et en connaissant l'origine de cette couleur, on peut expliquer pourquoi les mollusques ne se nourrissent plus s'ils sont éclairés.





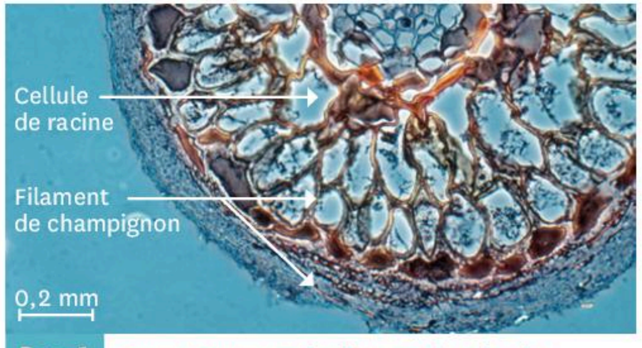


# 5 Les mycorhizes : une relation entre une plante et un champignon

*On s'intéresse à l'interaction entre un champignon, le bolet des bouviers, et le pin.*

## Partie 1 Une observation de mycorhize

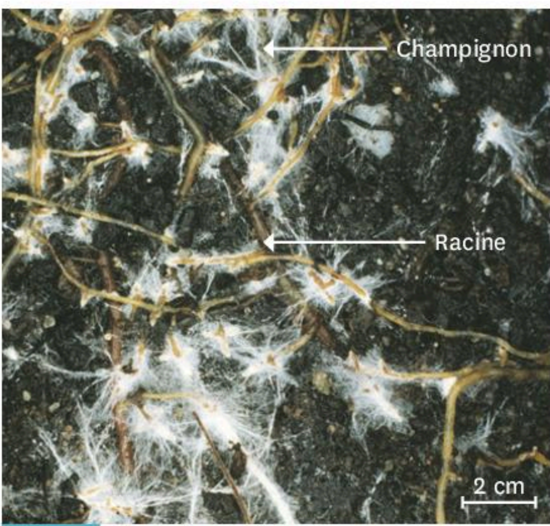
Le bolet des bouviers est un champignon qui pousse dans les forêts et les plantations de pin. Il forme avec les racines de pin une structure appelée « mycorhize ».




**Doc. 1** **Coupe transversale d'une racine de pin mycorhizée.**



**1.** Indiquez précisément où se trouvent les filaments du bolet sur la racine de pin.

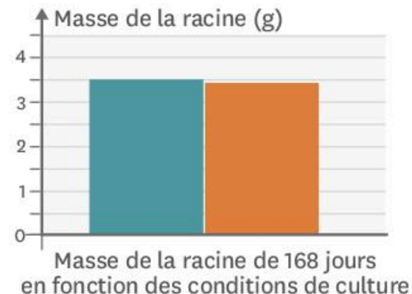



**Doc. 2** **Localisation de la mycorhize du pin.**

## Partie 2 L'effet de la présence de mycorhizes sur la croissance

Pour étudier l'effet de l'interaction entre le bolet et le pin, on réalise une expérience de culture en laboratoire. On mesure la croissance d'un jeune pin en présence ou en absence du bolet pendant 168 jours.



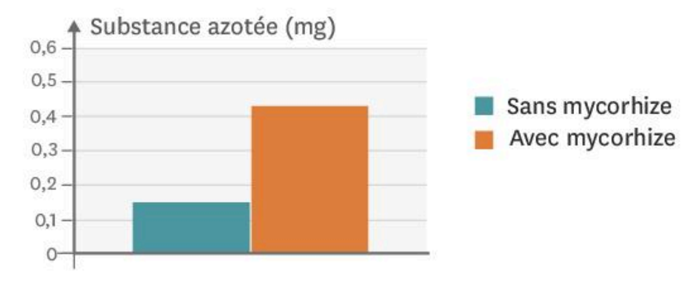




**Doc. 3** **Des mesures de la croissance d'un plant de pin en présence et en absence de champignon.**
La croissance est proportionnelle à la masse des organes.

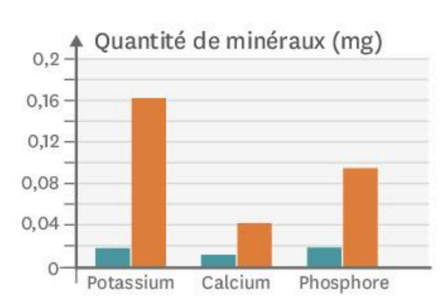
**1.** Présentez les résultats et indiquez l'effet de la présence du champignon sur la croissance du pin.

## Partie 3 L'apport des champignons aux végétaux

Pour comprendre l'effet du champignon sur la croissance du pin, on mesure la quantité de sels minéraux et de nutriments dans la sève brute du pin, en présence et en absence de mycorhize après 60 jours de culture.

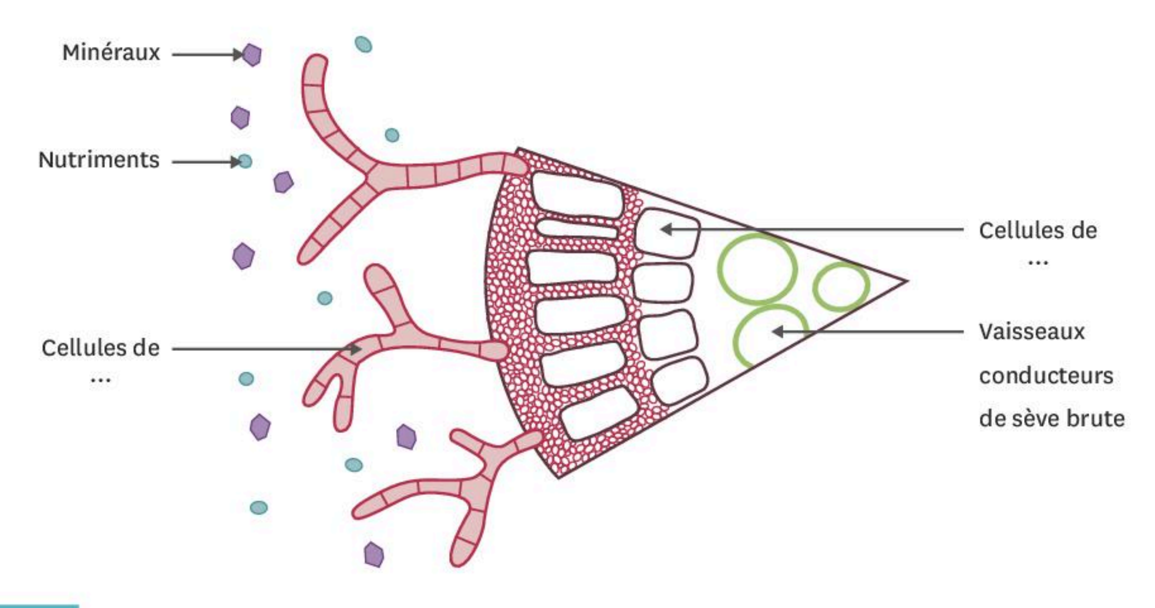



Quantité de nutriments (substance azotée) dans la sève brute en fonction des conditions de culture




Quantité de minéraux dans la sève brute en fonction des conditions de culture

**Doc. 4** **La quantité de nutriments et de sels minéraux (calcium, phosphore et potassium) dans la sève brute du pin en présence et en absence de mycorhize.**




**Doc. 5** **Schéma bilan de l'interaction entre le champignon et la racine de pin.**

1. À l'aide de ces informations, expliquez la différence de croissance entre un pin avec mycorhize et un pin sans mycorhize.
2. Complétez le schéma fonctionnel du document 5.




Retrouvez d'autres sujets sur www.lelivrescolaire.fr





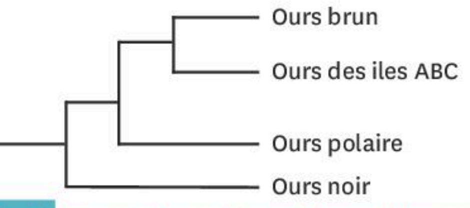
# 6 L'origine des ours bruns des iles ABC

*Sur les iles ABC, proches de l'Alaska, vit une population d'ours bruns. Les scientifiques n'ont pas toujours été d'accord sur les liens de parenté qui lient ces ours bruns des iles aux autres espèces d'ours. L'ours polaire vit plus au nord, l'ours brun et l'ours noir vivent sur le continent.*

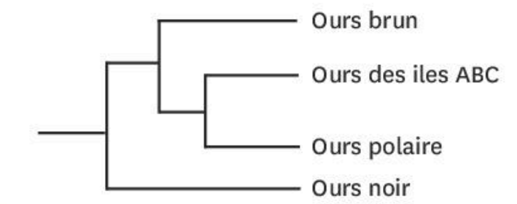
## Partie 1 Des liens de parenté entre espèces d'ours

Pour établir les liens de parenté entre les espèces d'ours, plusieurs scientifiques ont proposé des arbres de parenté.

**Arbre 1 :** Arbre de parenté proposé par certains scientifiques. L'arbre a été construit en comparant l'ADN des ours. Cet arbre a été construit à partir d'ADN transmis aussi bien par les mâles que par les femelles.




**Arbre 2 :** Arbre de parenté proposé par d'autres scientifiques. L'arbre a été construit en comparant l'ADN des ours. Cet arbre a été construit à partir d'ADN transmis seulement par les femelles.




**Doc. 1** Deux arbres de parenté possibles pour les ours.



**1.** D'après chacun de ces arbres, quelle espèce est la plus apparentée avec les ours des iles ABC ? Justifiez votre réponse.

## Partie 2 Le climat actuel et passé sur les iles ABC

Il y a environ 16 000 ans, le climat des iles ABC a fortement changé suite à une déglaciation. Les iles étaient auparavant recouvertes de glaces et on retrouve de nombreux fossiles de phoques auxquels on attribue des âges plus vieux que 16 000 ans.



Ours polaire : les ours polaires se nourrissent principalement de phoques qu'ils chassent sur la banquise.



Ours brun : les ours bruns sont omnivores, c'est-à-dire qu'ils peuvent se nourrir aussi bien d'animaux que de végétaux.

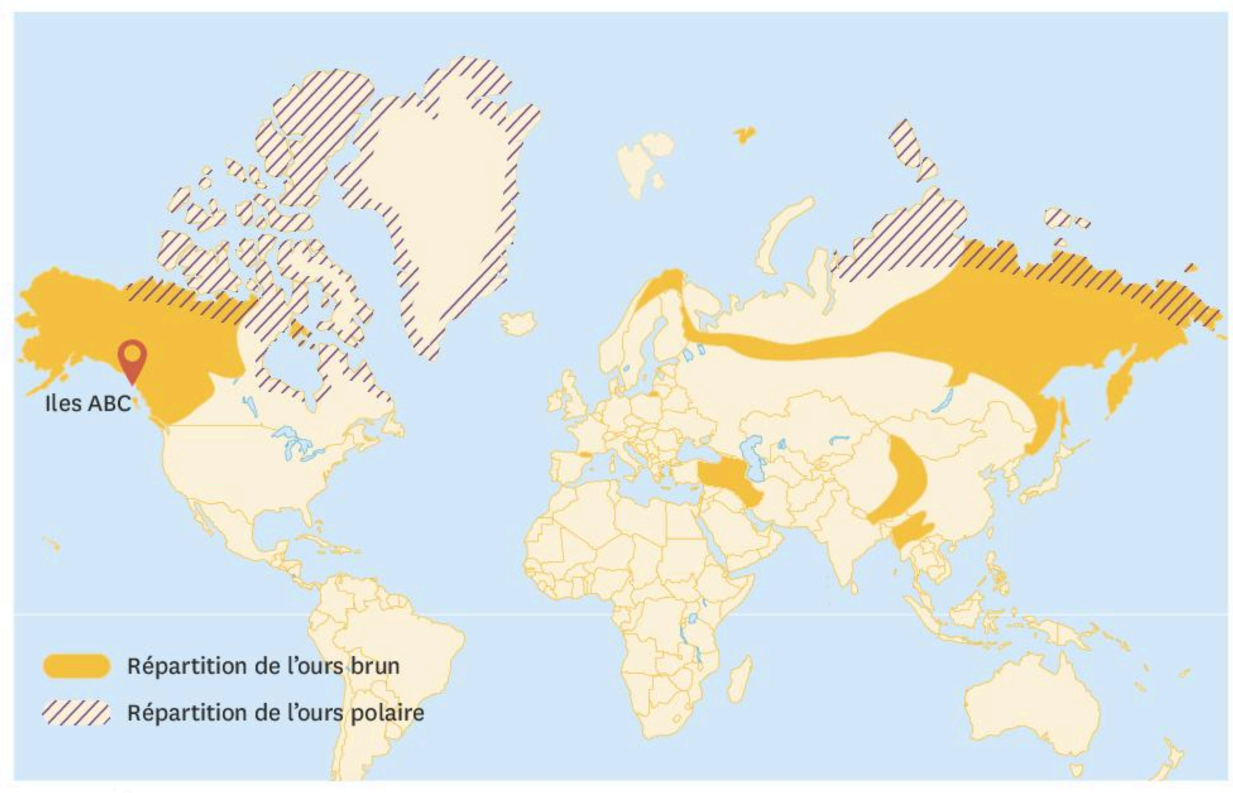
**Doc. 2** Quelques informations sur les deux espèces d'ours.



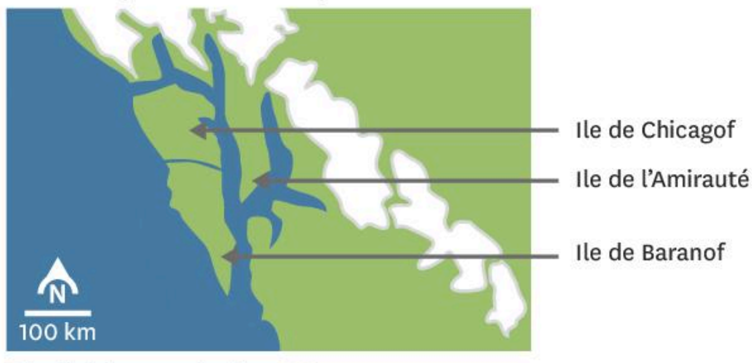
**1.** L'ours polaire aurait-il pu continuer à vivre sur les iles ABC après l'épisode de déglaciation ? Justifiez votre réponse.

## Partie 3 La répartition géographique de quelques espèces d'ours

Les scientifiques ont finalement proposé une explication qui permettrait de concilier les deux arbres présentés précédemment.




Aires de répartition des ours polaires et ours bruns.




Détail de la zone des iles ABC.

**Doc. 3** Quelques données géographiques.



1. À partir de l'analyse de la situation géographique des iles ABC, est-ce possible d'envisager que des ours puissent se déplacer entre ces iles et le continent ? Justifiez votre réponse.
2. À partir de vos réponses aux questions précédentes et des différents documents, rédigez un texte qui explique l'origine probable des ours bruns des iles ABC. Votre texte présentera ce qui s'est passé à différentes époques : il y a plus de 16 000 ans, il y a 16 000 ans et aujourd'hui.







# 7 Le développement du fœtus et ses besoins

*La rencontre et la fusion des cellules reproductrices (la fécondation) forme la cellule œuf. Cette cellule, à l'origine du nouvel organisme, a des besoins et rejette des déchets.*

## Partie 1 La croissance de l'embryon

Le développement du futur individu se déroule pendant 9 mois dans l'utérus de sa mère.

| | Embryon | | Fœtus | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mois de grossesse | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Taille (cm) | 0,2 | 2 | 7 | 15 | 26 | 34 | 40 | 45 | 50 |

**Doc. 1** L'évolution de la taille de l'embryon puis du fœtus au cours de la grossesse.





**Doc. 2** Le futur bébé au bout de 2 mois (à gauche) et de 6 mois de grossesse (à droite).

1. À partir des données du tableau, tracez le graphique de la taille du futur bébé en fonction du temps.
2. Précisez l'échelle des deux photographies.



### Aide à la résolution

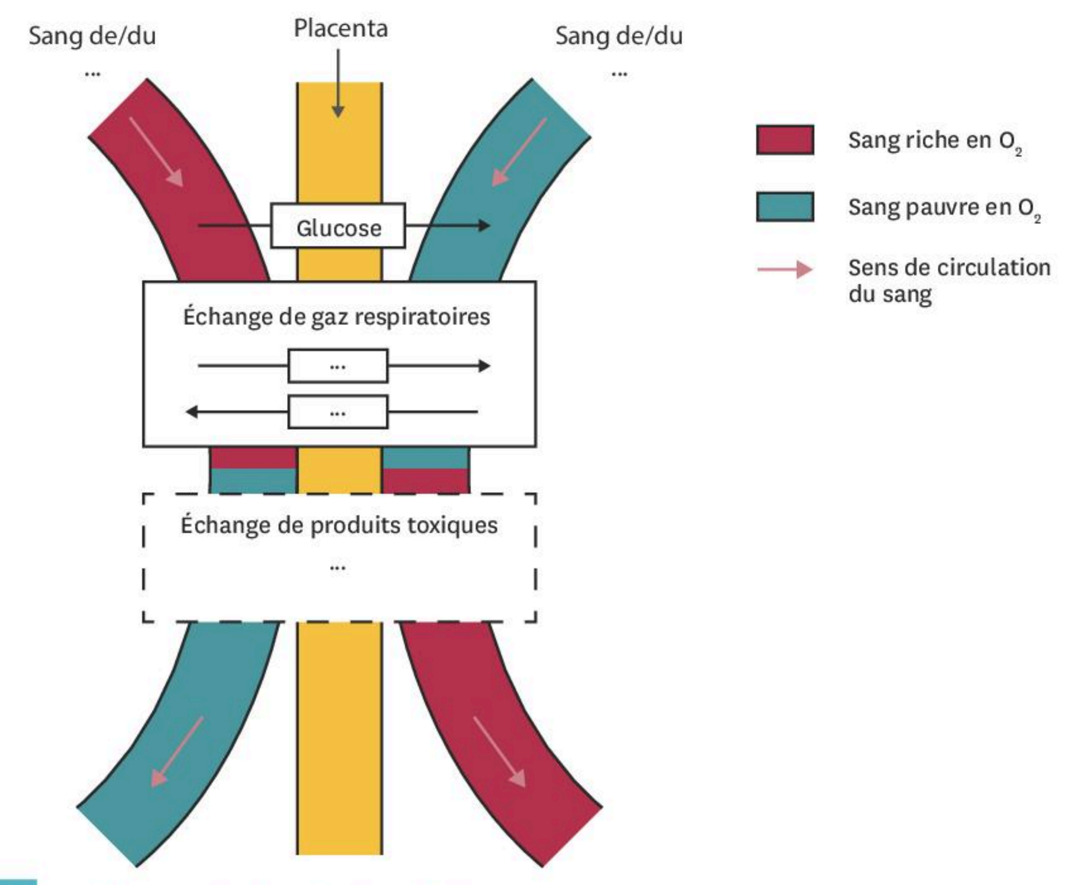
1. La construction du graphique nécessite des axes perpendiculaires et orientés, portant le nom des grandeurs associées et leur unité entre parenthèses. Les axes sont gradués en fonction des données du tableau. N'oubliez pas le titre.
2. Pour préciser l'échelle, utilisez le tableau ou votre graphique pour déterminer la taille réelle du futur bébé aux stades de grossesse proposés. Mesurez la taille des fœtus et des barres d'échelle sur les photographies et utilisez un produit en croix pour déterminer la valeur de la barre d'échelle.

## Partie 2 Les échanges entre la mère et son fœtus

La placenta est un organe qui assure les échanges entre la mère et son fœtus.

La placenta est à l'interface entre la mère et le fœtus. Le sang de la mère, riche en dioxygène et en glucose, approvisionne le fœtus. De son côté, le fœtus rejette des déchets, dont le dioxyde de carbone, pris en charge par le sang maternel. Toute consommation d'alcool, de café, de tabac entraine le passage de substances toxiques de la mère vers son fœtus.

**Doc. 3** Le fonctionnement du placenta.




**Doc. 4** Les échanges entre la mère et son fœtus.

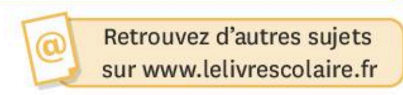
**1.** À partir des informations du document 3 et de vos connaissances, complétez le schéma bilan qui présente les échanges entre la mère et son fœtus. Expliquez pourquoi la mère doit surveiller son hygiène de vie.



**Aide à la résolution**

**1.** N'oubliez pas que le fœtus dépend de sa mère : il a besoin de dioxygène et de glucose et rejette des déchets comme le dioxyde de carbone.

Le placenta assure ces échanges sans mélange des sangs maternel et fœtal. Les substances toxiques peuvent passer au travers du placenta.





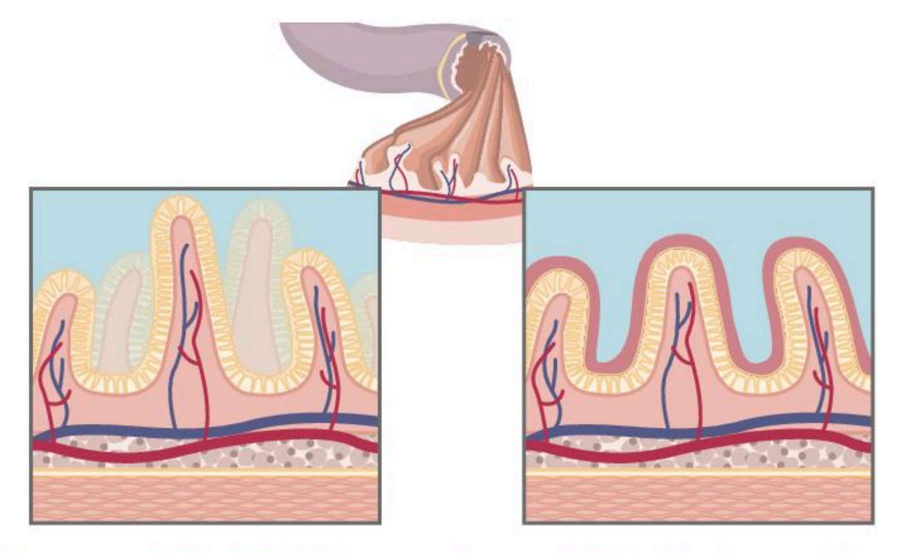


# 8 Une piste de traitement contre l'intolérance au gluten

*Le gluten est un des constituants de plusieurs céréales dont le blé. Certaines personnes ne digèrent pas ce constituant : elles sont intolérantes au gluten.*

## Partie 1 Les conséquences de l'intolérance au gluten

Les individus présentant une intolérance au gluten sont incapables de le dégrader correctement lors de la digestion. Cela déclenche une réaction inflammatoire du système immunitaire qui peut conduire à la destruction d'une partie de l'intestin grêle. Les personnes intolérantes au gluten ont des diarrhées, des crampes au niveau des intestins et un risque plus important de développer certains cancers. Une personne sur trois cents est touchée et aucun traitement n'est actuellement disponible. La seule solution est un régime sans gluten à vie.



**Doc. 1** **Schéma comparatif des villosités (en coupe transversale) d'un intestin normal (à gauche) et d'un intestin d'une personne intolérante au gluten mais n'ayant pas encore modifié son alimentation (à droite).**

En présence de gluten, des réactions immunitaires modifient l'organisation de la paroi intestinale d'une personne intolérante au gluten. En cas de persistance de ces réactions, la paroi intestinale perd progressivement sa capacité d'absorption des nutriments.



1. Décrivez les effets du gluten sur l'intestin grêle des personnes intolérantes au gluten.
2. À partir du document et de vos connaissances, expliquez les difficultés d'absorption des nutriments chez les sujets intolérants au gluten.



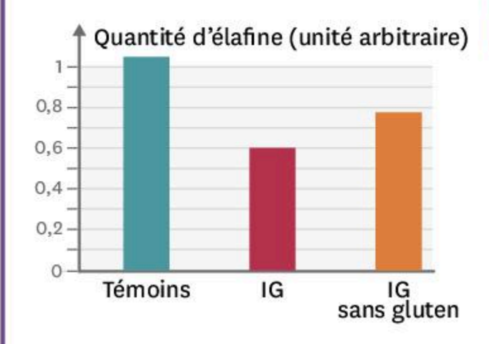
Retrouvez d'autres sujets sur www.lelivrescolaire.fr

**Numérique**

Retrouvez des fiches méthode sur www.lelivrescolaire.fr

## Partie 2 Une piste de traitement : l'élafine

Pour améliorer la digestion du gluten chez les personnes qui ont des difficultés à le dégrader, les chercheurs testent différents traitements. Le but de cette partie est d'évaluer l'un d'entre eux qui consiste à donner une molécule, l'élafine, aux personnes intolérantes au gluten.




**Doc. 2 La quantité d'élafine chez des individus.**

L'élafine est une molécule naturellement présente dans l'organisme. On mesure sa quantité dans l'organisme de différents groupes d'individus.

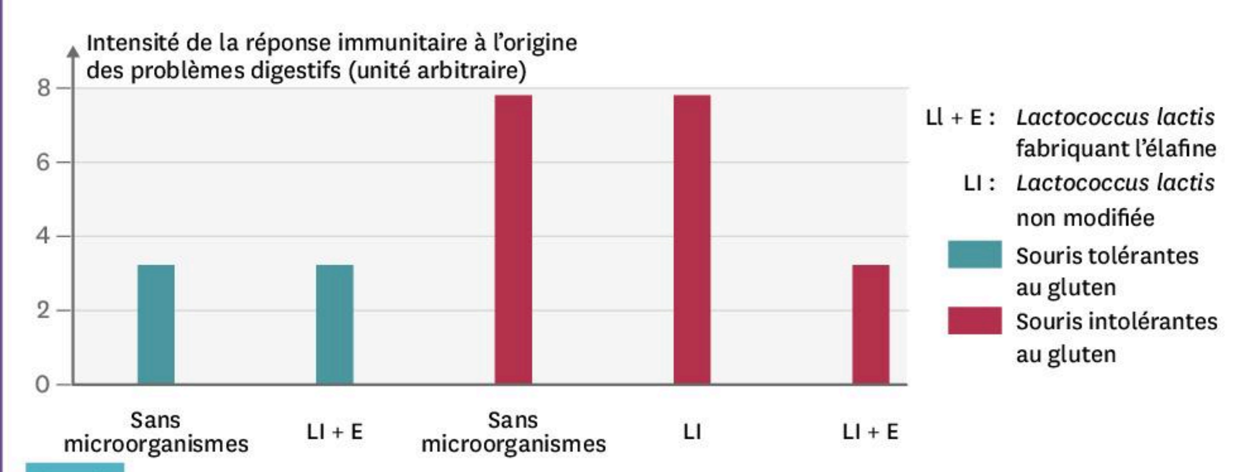
Témoins : sans intolérance au gluten.
IG : chez des individus intolérants au gluten sans changement de régime alimentaire.
IG sans gluten : chez des individus intolérants au gluten avec un régime alimentaire sans gluten.



1. Présentez les résultats et justifiez l'idée d'utiliser l'élafine comme traitement en cas d'intolérance au gluten.

## Partie 3 Une autre piste de traitement : l'utilisation des microorganismes

Des chercheurs ont trouvé une piste pour lutter contre l'intolérance au gluten en ajoutant des microorganismes spécifiques à l'alimentation des personnes intolérantes au gluten.




**Doc. 3 Une comparaison de la réponse immunitaire suite à l'ajout de divers microorganismes dans l'alimentation de souris intolérantes ou non au gluten.**

Des chercheurs ont réussi à modifier le fonctionnement de bactéries *Lactococcus lactis* pour qu'elles fabriquent l'élafine. L'introduction de ces bactéries chez des souris intolérantes au gluten permet la production de l'élafine dans l'intestin grêle. Cette stratégie récente et innovante a donné ses premiers résultats sur des souris.



1. À partir de ces informations, expliquez en quoi l'introduction de bactéries *Lactococcus lactis* productrices d'élafine est une voie prometteuse pour traiter les humains atteints d'intolérance au gluten.
2. Pourquoi s'intéresser aux conditions sans microorganismes ou aux conditions où les bactéries ne produisent pas d'élafine ?



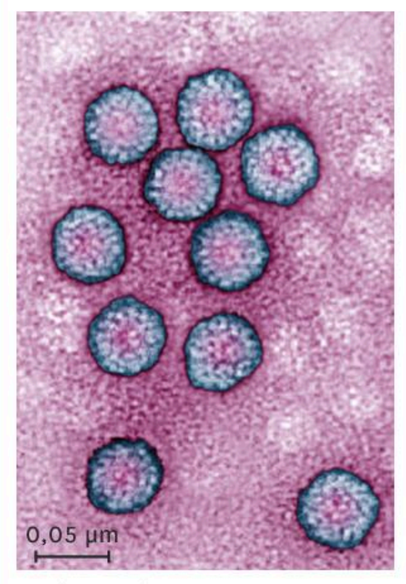


# 9 Un vaccin pour les jeunes filles

*Le papillomavirus est un virus qui infecte la femme et l'homme par voie sexuelle. Les conséquences de cette infection sont essentiellement visibles chez la femme car le virus peut provoquer un cancer du col de l'utérus.*

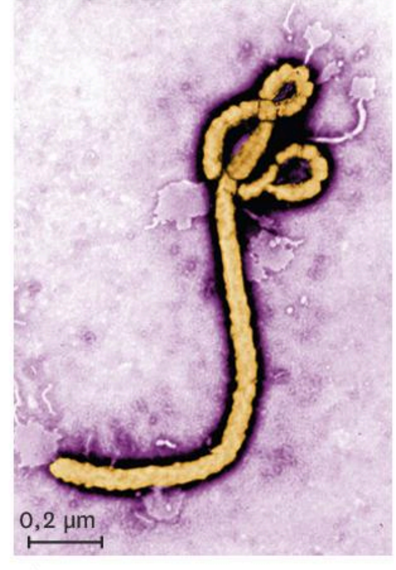
## Partie 1 La comparaison de trois virus

Pour en savoir plus sur le papillomavirus, des chercheurs l'ont observé au microscope électronique et l'ont comparé à d'autres virus.



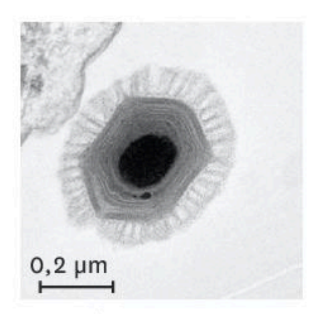

**Papillomavirus**

Responsable de certains cancers du col de l'utérus chez l'être humain.




**Virus Ebola**

Responsable de graves fièvres chez l'être humain.




**Megavirus**

Sans effet chez l'être humain.

**Doc. 1 Le papillomavirus, un virus parmi d'autres.**

Trois virus sont présentés ici. Deux d'entre eux sont responsables de maladies chez l'être humain. Megavirus et le virus Ebola font partie des plus gros virus connus à ce jour. Les autres virus sont généralement plus petits.
Note sur l'échelle : 1 µm est mille fois plus petit qu'1 mm.



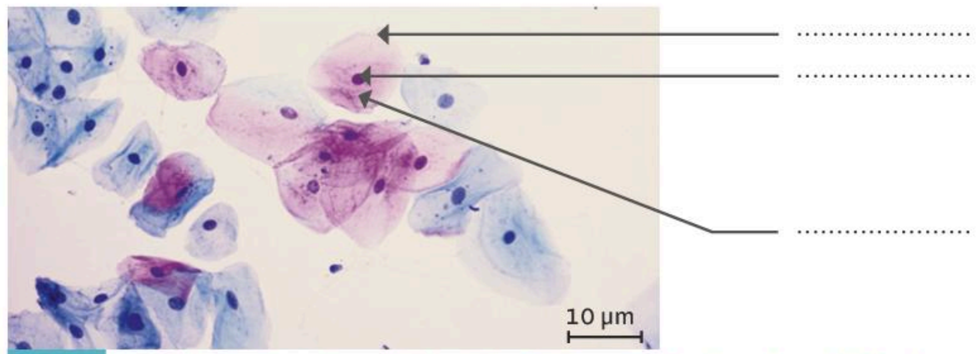
1. Comment peut-on être infecté par un papillomavirus ?
2. À partir des informations du document 1, réalisez un tableau comparant les trois virus. Votre tableau indiquera la taille de ces virus et précisera s'ils sont pathogènes.



## Partie 2 La recherche d'un cancer causé par le papillomavirus

Le papillomavirus entre à l'intérieur des cellules du col de l'utérus. Des années après l'infection, il peut déclencher une multiplication anormale de ces cellules à l'origine d'un cancer.

Pour dépister un éventuel cancer, le gynécologue prélève quelques cellules du col de l'utérus, au fond du vagin.




**Doc. 2** **Une observation microscopique de cellules prélevées dans le col de l'utérus.**

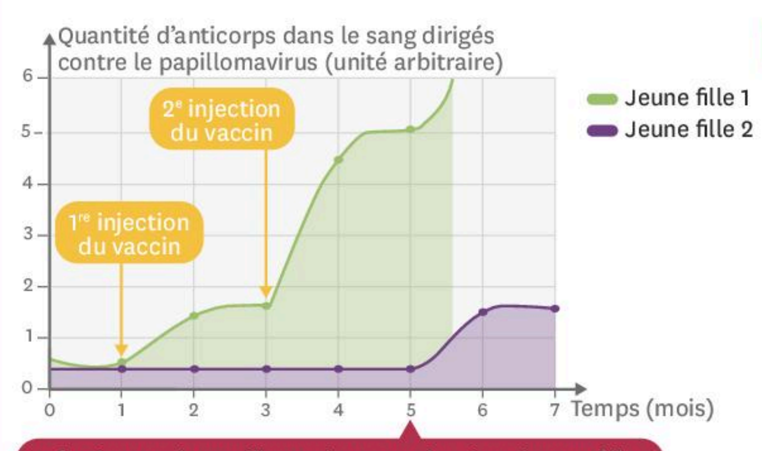
Les cellules du col de l'utérus sont prélevées par frottis (à l'aide d'une petite brosse ou spatule), déposées sur une lame de verre, colorées puis observées au microscope optique.

?

1. Existe-t-il des mesures de prévention contre le développement des cancers dus au papillomavirus ?
2. Légendez la photo prise au microscope.
3. Expliquez sous la forme de votre choix le processus qui assure la multiplication des cellules, ici celles du col de l'utérus. Votre explication mentionnera les chromosomes.

## Partie 3 La vaccination contre le papillomavirus

La vaccination contre les infections au papillomavirus a pour but de limiter le nombre de cancers du col de l'utérus. En France, le vaccin n'est pas obligatoire mais il est conseillé pour les jeunes filles avant leurs premiers rapports sexuels.




**Doc. 3** **Vaccination contre les infections au papillomavirus.**

Des analyses de sang ont été réalisées chez deux jeunes filles afin de comparer leur réaction à une infection naturelle par le papillomavirus. La jeune fille 1 a reçu deux injections du vaccin alors que la jeune fille 2 n'a pas été vaccinée.

?

1. Rappelez ce qu'est un anticorps et en quoi il participe à la défense de l'organisme.
2. À partir de vos connaissances et du document 3, expliquez l'intérêt de vacciner les jeunes filles en prévention contre les infections au papillomavirus.





# 10 L'utilisation des espèces azotées pour l'agriculture

*Les cultures prélèvent dans le sol des éléments indispensables à leur croissance, dont l'azote.*

## Partie 1 L'effet des engrais sur la production végétale

Les agriculteurs cherchent, dans une logique économique, à maximiser leurs productions.



**Doc. 1** **Un épandage d'engrais azotés dans un champ.**

Rendement du champ de maïs (quintaux/hectare)

0, 10, 20, 30, 40

0, 50, 100, 150, 200, 250, 300

Dose d'engrais azotés (kg/hectare)

**Doc. 2** **Le rendement d'un champ de maïs en fonction de la dose d'engrais azotés utilisée.**



1. Pourquoi les agriculteurs ont-ils recours aux engrais ?
2. Le recours aux engrais a-t-il une action positive quelle que soit la dose utilisée ?

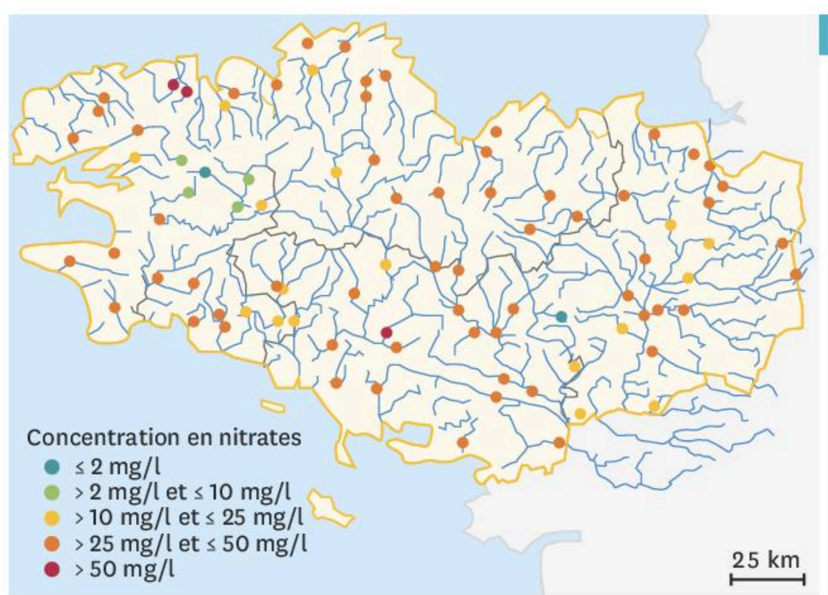
## Partie 2 Les conséquences environnementales de l'utilisation d'engrais azotés

Les engrais utilisés dans les champs s'infiltrent dans les sols, rejoignent les nappes phréatiques, les cours d'eau et peuvent ainsi atteindre l'océan.



**Doc. 3** **La plage du Cap Coz (Bretagne) envahie par les algues vertes en juillet 2013.**

Prolifération d'algues vertes (eutrophisation) à cause d'un excès d'azote à proximité des côtes. Les algues modifient les conditions de vie (accès à la lumière, à l'oxygène) ce qui entraine la mort d'espèces aquatiques.




**Doc. 4 Les concentrations en nitrates dans les cours d'eau en Bretagne en 2014.**

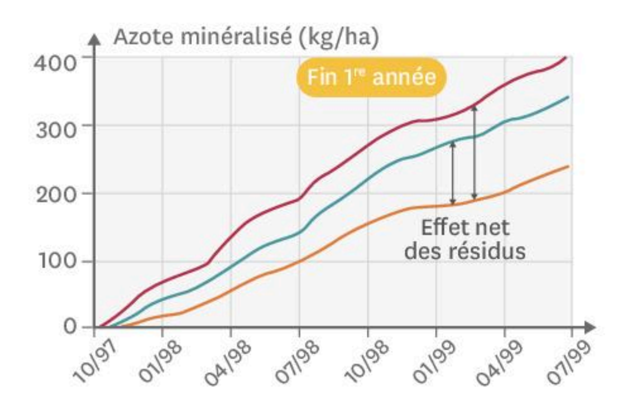
L'épandage des engrais dans les champs entraine l'augmentation des concentrations en nitrates dans les cours d'eau. Les nitrates sont des espèces azotées qui peuvent être facilement transportées par les cours d'eau.

La concentration en nitrates est en baisse dans les cours d'eau bretons depuis 2013.

**1.** Sachant que la concentration maximale en nitrates d'une eau potable est de 50 mg par litre, montrez à partir des documents que l'utilisation des engrais soulève des problèmes environnementaux.

## Partie 3 La recherche d'alternatives à l'utilisation d'engrais

Les politiques environnementales ont poussé les agriculteurs à limiter les doses d'engrais utilisées dans leurs exploitations. Le défi est de réussir à obtenir des rendements intéressants malgré la baisse d'utilisation des engrais.




— Témoin = sols sans résidus végétaux
— Luzerne 1 = luzerne fauchée le jour du retournement
— Luzerne 2 = repousses de luzerne de 4 semaines le jour du retournement

**Doc. 5 L'apport des légumineuses dans les systèmes de rotation des cultures.**

La fixation de l'azote par les légumineuses leur confère un rôle majeur dans les systèmes de rotation des cultures. Les nodosités présentes au niveau du système racinaire des légumineuses « captent » l'azote atmosphérique. Cet azote sera exploitable par les cultures suivantes après fauche des plantes et retournement de la terre.

**1.** Est-il possible d'enrichir les sols en azote sans avoir recours aux engrais ? Justifiez votre réponse à partir du document.







# 10 Les oxydes d'azote (NOx) et les pluies acides

*Le monoxyde d'azote et le dioxyde d'azote, regroupés sous le terme « NOx », sont des polluants atmosphériques. Parmi les nombreux effets néfastes des NOx, on peut citer la formation de pluies acides.*
*Ce terme désigne toute forme de précipitation (pluie, chute de neige, etc.) dont le pH est plus bas que la normale (elles sont donc plus acides). Bien que l'on soit loin du scénario catastrophe évoqué dans certains films, les pluies acides sont tout de même à l'origine de certains désastres écologiques et sanitaires.*

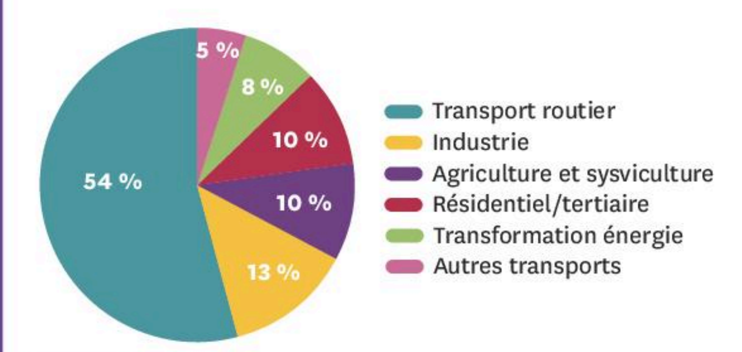


**Doc. 1** Un dépérissement forestier dû aux pluies acides.

## Partie 1 L'origine des NOx dans les eaux de pluie

L'eau de pluie est une eau naturellement légèrement acide, d'un pH environ égal à 5,6. L'acidité de la pluie est due à la dissolution du dioxyde de carbone ($CO_2$) de l'air dans les gouttes d'eau : la dissolution du dioxyde de carbone dans l'eau forme de l'acide carbonique $H_2CO_3$.

À ce phénomène naturel s'ajoutent différents facteurs causés par les activités humaines. L'émission des oxydes d'azote (les NOx) en fait partie.



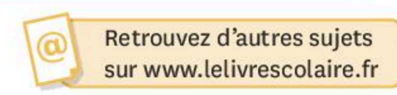

**Doc. 2** Les sources d'émission des NOx.

Les NOx sont des dérivés oxygénés de l'azote. Ce sont des polluants issus de la combustion de combustibles et dans une moindre mesure de la production industrielle d'engrais.

Les NOx ont de nombreux effets polluants sur l'environnement :
- formation d'ozone sous l'effet des rayonnements du soleil ;
- acidification des pluies ;
- eutrophisation des sols et des eaux.

**Doc. 3** Les effets des NOx sur l'environnement.

**1.** Donnez les 4 sources principales d'émission des NOx et précisez les effets des NOx sur l'environnement.



## Partie 2 Le lien entre les NOx et l'acidité des eaux de pluie

Les NOx émis dans l'atmosphère peuvent se dissoudre dans les gouttes d'eau des nuages : la réaction des NOx avec l'eau implique l'acidification de l'eau de pluie.

› On modélise la réaction du dioxyde d'azote $NO_2$ avec l'eau par une équation de réaction dans laquelle on peut voir que :

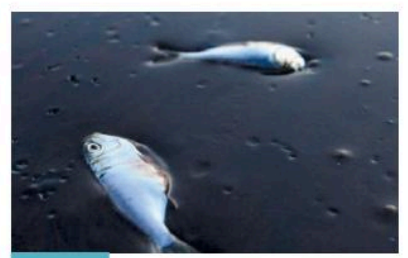
- trois molécules $NO_2$ et une molécule d'eau sont consommées ;
- deux ions responsables de l'acidité, deux ions $NO_3^-$ et une molécule NO sont formés.

**1.** Rappelez la formule de l'ion responsable de l'acidité d'une solution et la formule de la molécule d'eau.

**2.** Écrivez l'équation de la réaction entre l'eau et le dioxyde d'azote $NO_2$.

## Partie 3 Les effets d'un milieu acide sur la vie aquatique

Les poissons qui vivent en eau douce, dans les lacs et rivières, sont dans un environnement au pH compris entre 6 et 8 dans des conditions normales. Toute modification de ce pH hors de ces valeurs affecte très rapidement la reproduction voire la survie des espèces.

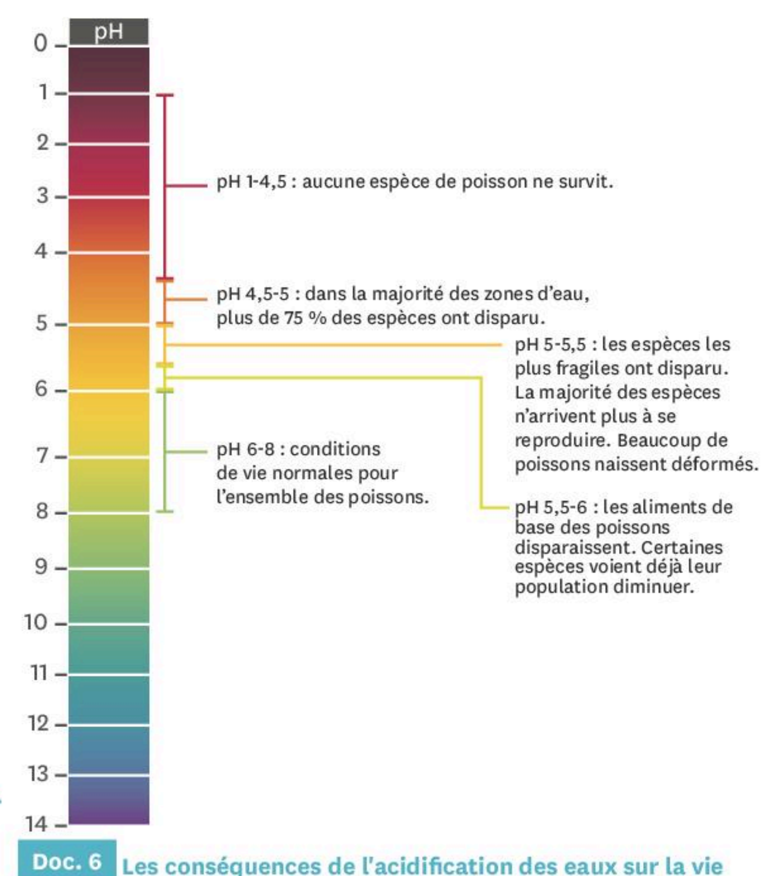


**Doc. 4** Des poissons intoxiqués par des pluies acides.

L'eau de pluie est naturellement acide avec un pH compris entre 5 et 5,6. Cependant, l'émission de gaz tels que les NOx augmente cette acidité.

Aujourd'hui le pH des pluies est situé entre 4 et 4,6. Les eaux de pluies participent donc à l'acidification des eaux douces et des océans.

**Doc. 5** L'acidification des eaux douces.




**Doc. 6** Les conséquences de l'acidification des eaux sur la vie des poissons.

**1.** À partir des documents, expliquez l'effet des pluies acides sur la vie sous-marine.

# Thème 01 La planète Terre, l'environnement

## Comprendre quelques phénomènes naturels et l'action humaine sur l'environnement

### Le fonctionnement de la planète Terre



**Chapitre 01 : L'origine des séismes et des éruptions volcaniques**

› Comment peut-on expliquer l'origine des séismes et des volcans ?

› Activité 1 : Quelle est la répartition des séismes et des volcans sur Terre ?

› Activité 2 : Que se passe-t-il aux limites de plaques ?

› Activité 3 : Quelle est l'épaisseur des plaques mises en mouvement ?

› Activité 4 : Quel est le moteur des mouvements lithosphériques ?

### Les phénomènes climatiques et météorologiques

**Chapitre 02 : Les changements climatiques actuels et leurs conséquences**

› Comment identifier des variations climatiques et comment expliWquer les changements actuels ?

› Activité 1 : Quelles sont les causes du réchauffement climatique actuel ?

› Activité 2 : Quelles sont les conséquences du réchauffement climatique et comment limiter notre impact ?

# et l'action humaine



*Pour vivre sur Terre, les êtres humains doivent comprendre les phénomènes naturels qu'ils subissent et les conséquences de leurs activités sur l'environnement.*

## Les effets des activités humaines sur l'environnement

**Chapitre 03 : Les impacts des activités humaines sur l'environnement**

› Quels sont les impacts des activités sur l'ensemble de la planète ?

› Activité 1 : Quel est l'impact du réchauffement climatique sur la biodiversité ?

› Activité 2 : Quels sont les impacts des activités humaines sur le déplacement d'espèces ?

› Activité 3 : Quel est l'impact des activités humaines sur les océans ?




**Pour chaque question, choisissez la ou les réponses qui vous paraissent correctes.**

## 1 D'après vous, quelle est l'origine des laves ?

- a La fusion des roches de surface.
- b Elles existent déjà à l'intérieur de la Terre.
- c La fusion du manteau sous la croûte.
- d La fusion du noyau terrestre.

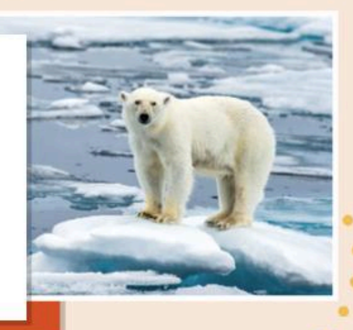


## 2 Un paysage dépend :

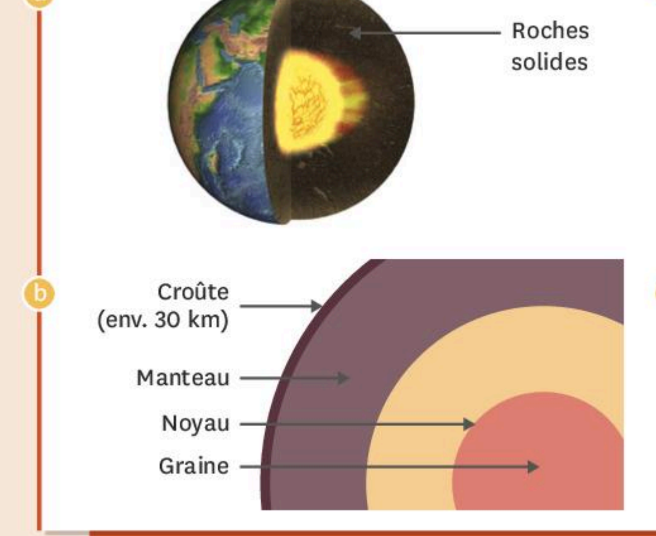
- a des roches du sol et de leur dégradation.
- b des activités humaines.
- c des êtres vivants présents.
- d du climat de la région.

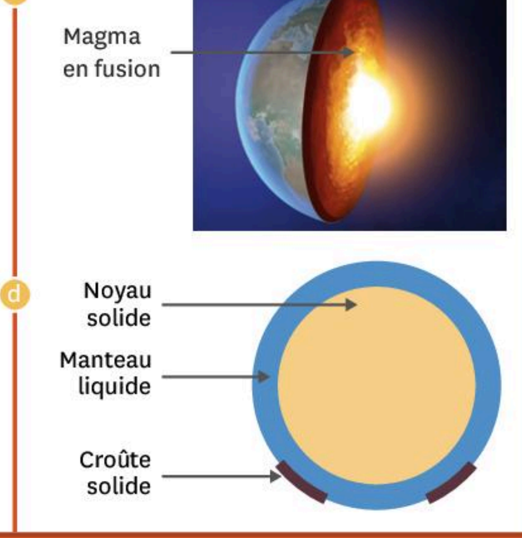
## 3 Quels sont les facteurs mesurés sur 30 ans qui permettent de définir un climat ?

- a La température moyenne selon les mois de l'année.
- b La vitesse et la direction moyenne des vents.
- c Les précipitations moyennes selon les mois de l'année.
- d Le nombre moyen de journées ensoleillées.



## 4 Quelle représentation de l'intérieur de la Terre vous semble la plus juste ?



# 1 L'origine des séismes et des éruptions volcaniques

▲ La frontière entre deux plaques tectoniques en Islande.

**Comment peut-on expliquer l'origine des séismes et des éruptions volcaniques ?**

✔ Expliquer quelques phénomènes géologiques

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|
| Identifier les objets du système solaire. | Décrire ce qu'est une éruption volcanique ou un séisme et les risques associés. | Expliquer l'origine des éruptions et des séismes ainsi que les mouvements des plaques lithosphériques. | Justifier des choix responsables en matière de risques naturels liés à l'activité interne du globe. |

**Progression dans le cycle**

## Les compétences que je vais travailler

Domaines

1. ■ Lire et exploiter des supports
   ■ Communiquer et argumenter dans un langage scientifique
2. ■ Utiliser des outils numériques et des logiciels
4. ■ Formuler des hypothèses et concevoir des stratégies pour les tester
5. ■ Comprendre l'évolution d'un savoir scientifique




✔ Expliquer quelques phénomènes géologiques comme les séismes et les éruptions.



ACTIVITÉ DOCUMENTAIRE

■ COMPÉTENCE Représenter des données sous la forme d'un schéma

# 1 Quelle est la répartition des séismes et des volcans sur Terre ?

Oise
Val d'Oise
Yvelines
Paris
Seine-et-Marne
Essonne
Eure-et-Loir
Loiret
20 km
Source : SisFrance

Montserrat
Guadeloupe
Mer des Caraïbes
Dominique
20 km
Source : SisFrance-Antilles

Les séismes et les volcans sur notre planète représentent un risque pour la population humaine.

Ile-de-France
Guadeloupe

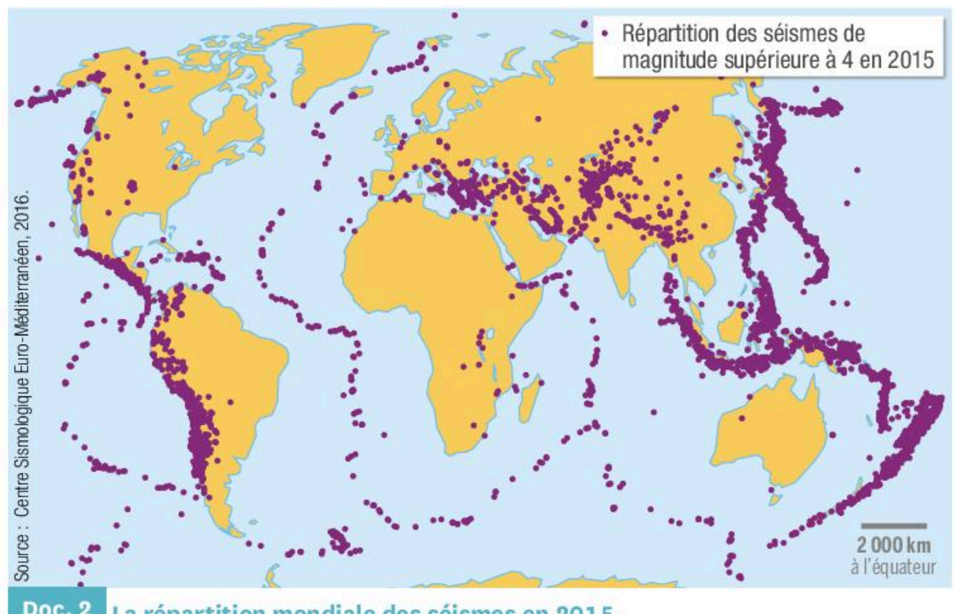
**Épicentres et intensités des séismes**
(valeurs réelles et/ou présumées), en degrés
- de 4 à 4,5 (secousse modérée)
- de 5 à 5,5 (secousse forte)
- de 6 à 6,5 (dommages légers)
- de 7 à 7,5 (dommages prononcés)
- de 8 à 8,5 (destructions importantes)

**Doc. 1** La comparaison de la sismicité en Ile-de-France et en Guadeloupe depuis 1551.

**Comment sont répartis les volcans et les séismes sur Terre ?**

## A. La répartition des séismes sur Terre

■ Utiliser des outils numériques et des logiciels

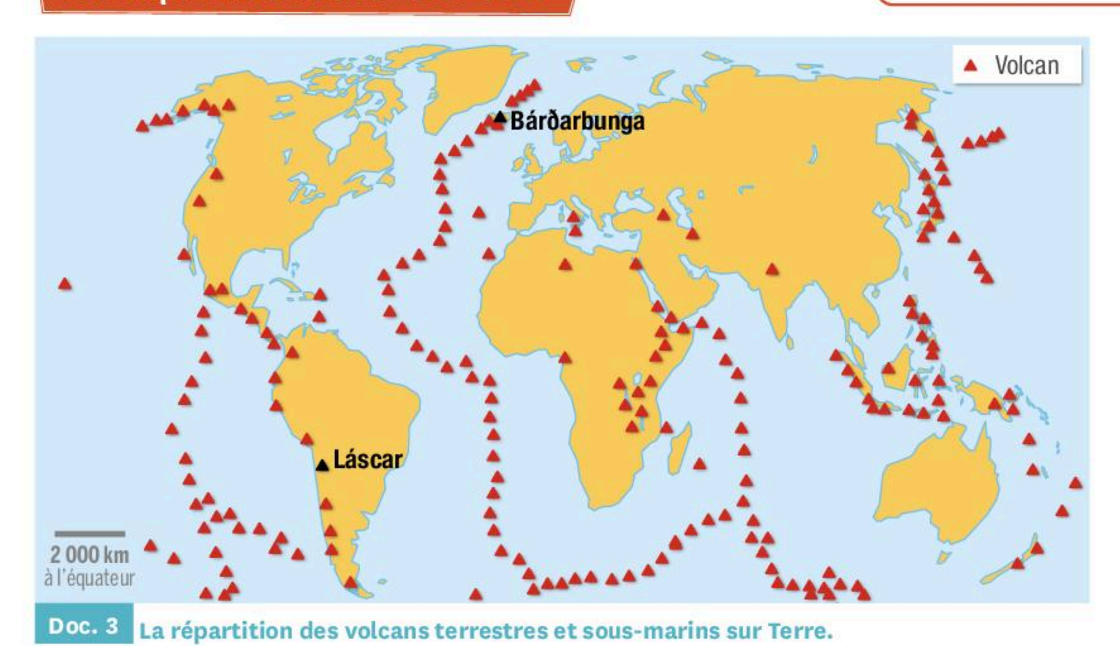



Je manipule

**Doc. 2** La répartition mondiale des séismes en 2015.

## B. La répartition des volcans sur Terre

Lire et exploiter des supports




**Doc. 3** La répartition des volcans terrestres et sous-marins sur Terre.



**Doc. 4** L'éruption du volcan Láscar au Chili en 2006.

Le panache a atteint 18 km de hauteur. L'ensemble des volcans présents autour du Pacifique présente essentiellement des éruptions de ce type.



**Doc. 5** L'éruption du Bárðarbunga en 2014.

Ce volcanisme de surface est comparable au volcanisme sous-marin dans la zone étudiée. Tous les volcans alignés au fond des océans forment des dorsales et produisent des éruptions semblables.

### Pistes d'exploitation

1. **Doc. 2 et 3** Décrivez la répartition des volcans et des séismes à la surface du globe.
2. **Doc. 2 et 3** En utilisant la répartition des volcans et séismes, ou à l'aide d'un logiciel, montrez que la surface de la Terre peut être découpée en plaques, comme des pièces de puzzle.
3. **Doc. 4 et 5** Décrivez les éruptions du Láscar et du Bárðarbunga. Indiquez s'il s'agit d'un volcanisme effusif ou explosif.
4. **Conclusion** Réalisez un schéma de la surface de la Terre en localisant les séismes et les types de volcanisme sur les plaques.

### Numérique

Retrouvez des outils numériques pour étudier la répartition des séismes et des volcans sur www.lelivrescolaire.fr



**COMPÉTENCE** Lire et exploiter des supports

# 2 Que se passe-t-il aux limites de plaques ?

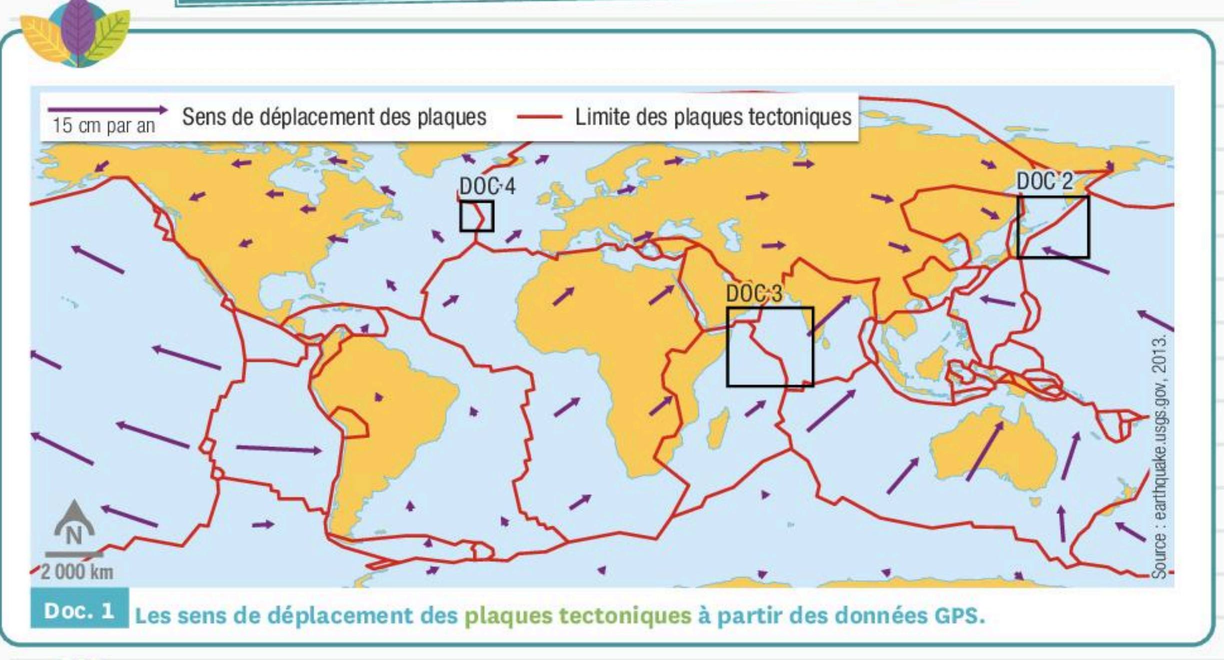


*Les plaques possèdent une activité sismique et volcanique à leurs frontières.*
*Cependant, le volcanisme n'est pas le même selon les frontières étudiées.*
*À partir des documents de votre équipe, répondez à la question suivante :*



DIFFÉRENCIATION

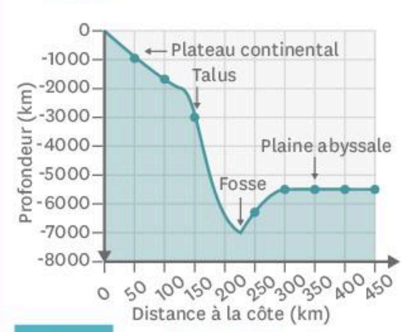
## Comment expliquer ces différences aux limites de plaques?




**Doc. 1** Les sens de déplacement des plaques tectoniques à partir des données GPS.

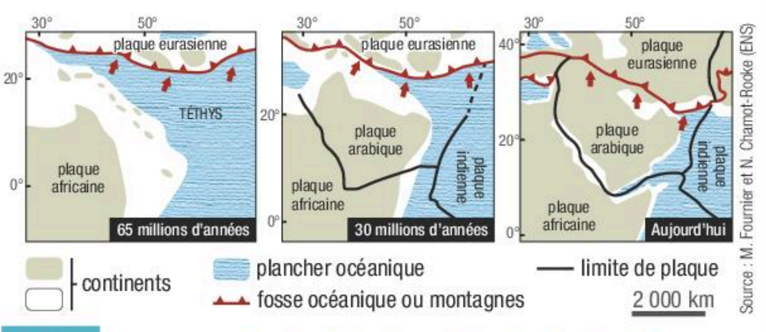
Équipe

## Les fosses océaniques en limites de plaques




**Doc. 2** Le relief des fonds marins sur la côte Est du Japon.

Un volcanisme explosif existe aux abords des fosses océaniques.

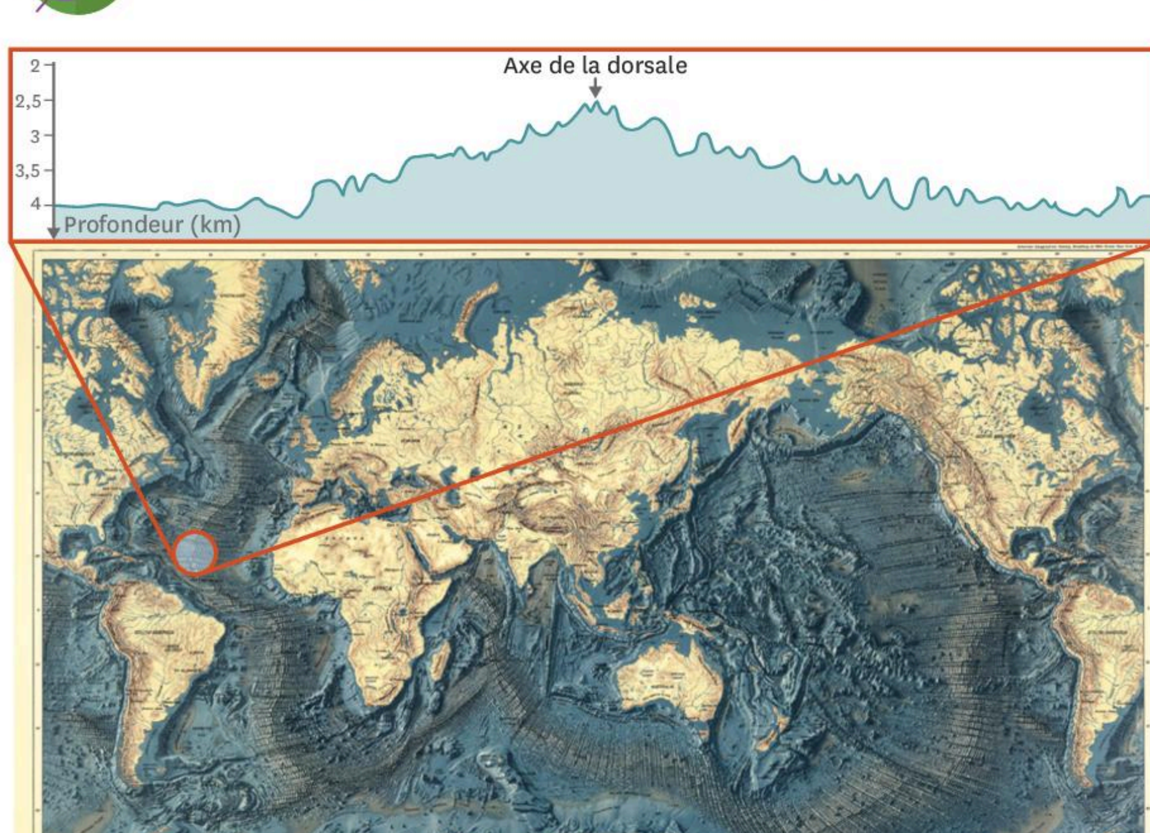



**Doc. 3** Une reconstitution de la disparition de l'océan Téthys.

Dans le passé, il existait un océan appelé Téthys entre l'Arabie et l'Asie. Une partie du plancher océanique de cet océan composait la plaque arabique.




## Les dorsales en limites de plaques




**Doc. 4** **La carte des reliefs des fonds marins et une coupe au niveau de la dorsale Atlantique Nord.**

Les fonds des océans demeuraient inconnus jusqu'au milieu du XXᵉ siècle. Durant la Seconde Guerre mondiale, le développement de sonars pour repérer les bateaux et sous-marins ennemis a permis ensuite d'étudier les reliefs des fonds marins.

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Distance à l'axe de la dorsale (km) | 0 | 295 | 450 | 762,5 | 930 | 1542,5 | 2199 |
| Âge du plancher océanique (millions d'années) | 0 | 23,5 | 34 | 53 | 65 | 96 | 135 |

**Doc. 5** **L'âge du plancher océanique en fonction de la distance à l'axe de la dorsale Atlantique Nord.**

On peut récupérer des roches des fonds océaniques grâce à des forages, puis les dater.

### Numérique

Découvrez les documents d'une troisième équipe sur les chaines de montagnes sur www.lelivrescolaire.fr

### Vocabulaire

**Le plancher océanique :** fond rocheux des océans.

**Une plaque tectonique :** zone à la surface de la Terre qui a une activité sismique et volcanique faible et qui est délimitée par des zones de forte activité.

### J'ai réussi cette activité si j'ai :

- ✔ **identifié les mouvements à la frontière de plaque étudiée.**
- ✔ **associé un type de relief et de volcanisme à une frontière de plaque.**
- ✔ **communiqué mes conclusions sous une forme compréhensible.**

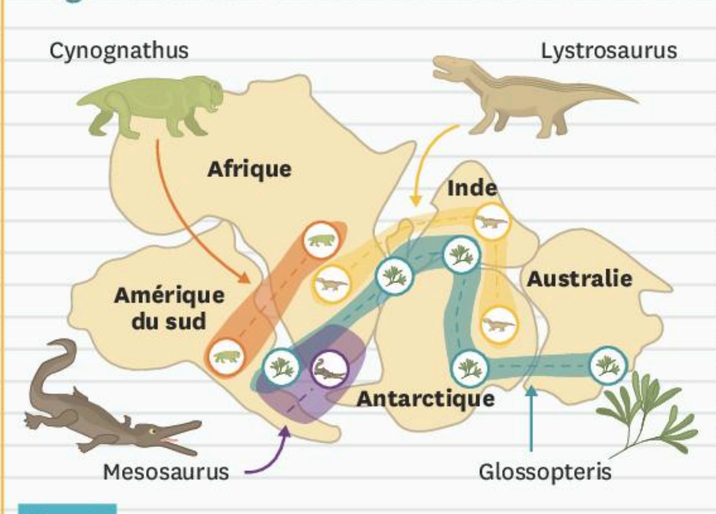


■ COMPÉTENCE Comprendre l'évolution d'un savoir scientifique

# 3 Quelle est l'épaisseur des plaques mises en mouvement ?

## Wegener et la théorie de la dérive des continents.




En 1912, Alfred Wegener a proposé la théorie de la dérive des continents, notamment grâce à l'étude de la répartition des fossiles : les continents dériveraient sur les fonds océaniques. La mise en évidence des plaques a permis de comprendre, 50 ans plus tard, que ce ne sont pas les continents seuls qui sont en mouvement, mais des plaques composées de continents et de fonds océaniques. Ceci pose la question de l'épaisseur des plaques.

vidéo

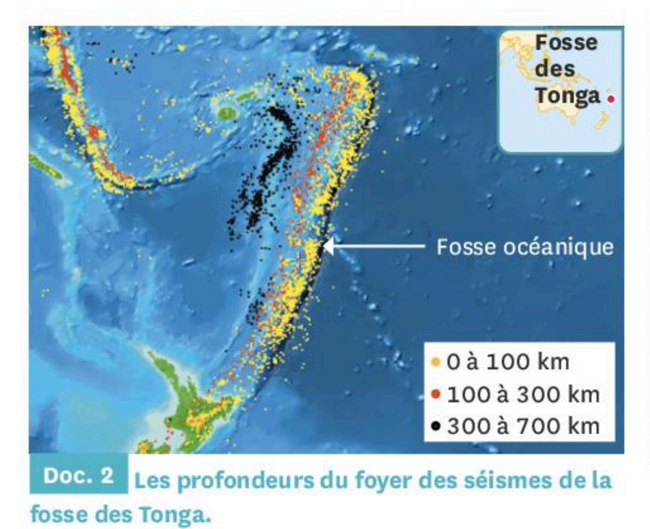
**Doc. 1** Des arguments de Wegener en faveur d'une dérive des continents.



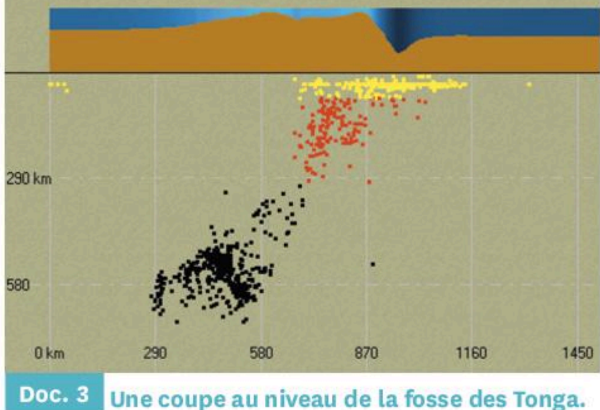

À l'issue d'un stage à l'Institut de physique du globe de Paris, vous réalisez un court reportage vidéo pour montrer comment, depuis Wegener, les scientifiques ont établi l'épaisseur de ce qu'ils nomment les plaques lithosphériques. Construisez le texte et les illustrations de ce reportage.

## La disparition des plaques au niveau des fosses océaniques



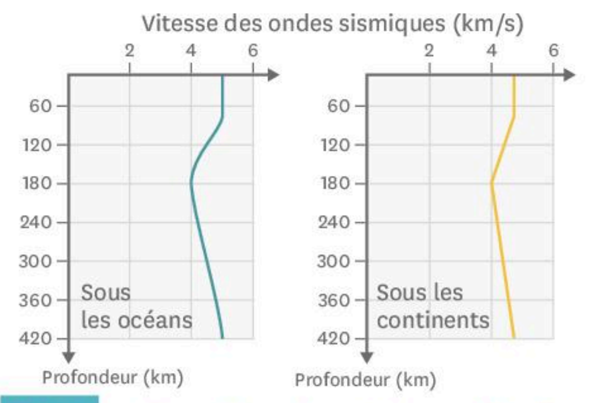

**Doc. 2** Les profondeurs du foyer des séismes de la fosse des Tonga.




**Doc. 3** Une coupe au niveau de la fosse des Tonga.

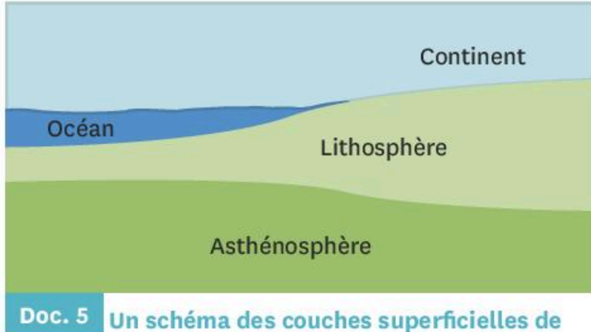
Les séismes ne peuvent se produire qu'au niveau des plaques lithosphériques car la lithosphère est rigide.

## La limite inférieure des plaques




**Doc. 4** **La vitesse des ondes sismiques en fonction de la profondeur terrestre.**

Les séismes sont dus à des ondes qui se déplacent rapidement après rupture des roches dans toute la Terre. Une variation brusque de vitesse de ces ondes indique qu'elles traversent un autre milieu, aux propriétés physiques différentes.




**Doc. 5** **Un schéma des couches superficielles de la Terre.**

La lithosphère est une couche de roches **rigides** qui peut casser par endroit, causant les séismes. L'asthénosphère est composée d'une roche plus **ductile**, c'est-à-dire qu'elle se déforme sans casser, comme le ferait de la guimauve.

La lithosphère est découpée en plaques lithosphériques qui se déplacent sur l'asthénosphère.

## Un forage pour voir ce qui est sous nos pieds

« L'objectif est d'effectuer un forage de plusieurs kilomètres, le plus profond jamais réalisé dans les fonds océaniques. [...] Les techniques de forage ont été perfectionnées, accroissant nos chances de relever l'un des plus grands défis des géosciences modernes. [...] Les pétrologues vont étudier [...] la formation des fonds océaniques. Les microbiologistes sont là eux aussi pour [...] quantifier jusqu'à quelles conditions extrêmes [...] la vie peut faire son chemin. »

Entretien avec Lyderic France, l'expédition à bord du JOIDES, décembre 2015.

**Doc. 6** **L'étude directe des fonds océaniques.**



**Doc. 7** **Le Chikyū, un navire japonais capable de réaliser des forages de plusieurs kilomètres sous les océans.**

### Numérique

Découvrez l'histoire de la dérive des continents en moins de deux minutes sur www.lelivrescolaire.fr

### Vocabulaire

**Ductile :** qui se déforme sans casser comme une pâte visqueuse.

**Les ondes sismiques :** vibrations provenant d'un séisme et se propageant dans toutes les directions à partir du foyer.

**Rigide :** qui est difficile à déformer mais peut casser.

### J'ai réussi cette enquête si j'ai :

- ✔ **identifié l'épaisseur de la plaque lithosphérique.**
- ✔ **expliqué la différence entre une plaque lithosphérique et un continent.**
- ✔ **expliqué comment les scientifiques étudient les profondeurs de la Terre.**



■ COMPÉTENCE Communiquer et argumenter dans un langage scientifique

# 4 Quel est le moteur des mouvements lithosphériques ?

Arts et sciences



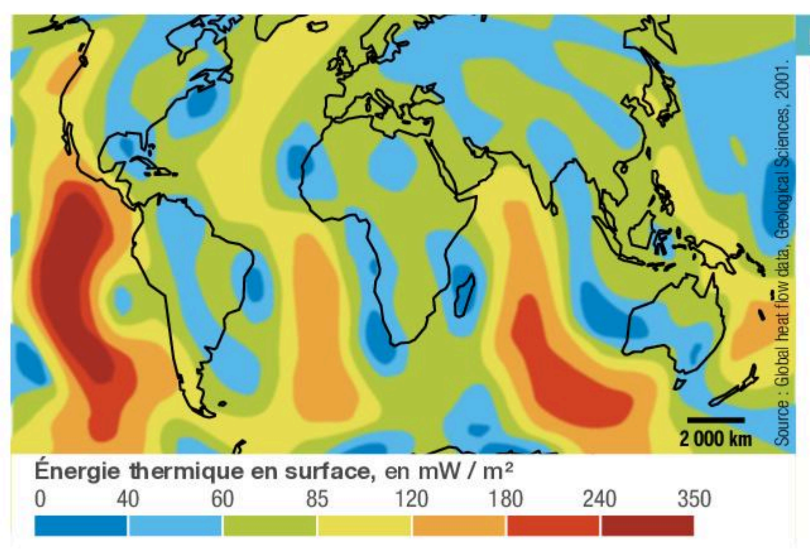
**Doc. 1** Scrat et la tectonique des plaques.

Dans l'*Âge de glace 4 - La dérive des continents*, Scrat se retrouve au centre de la Terre en poursuivant sa noisette. En courant sur le noyau au centre de la Terre, il le fait tourner, ce qui fracture les continents et entraine leur déplacement.

**Quelle est l'origine du mouvement des plaques lithosphériques ?**

## A. Une source d'énergie à l'intérieur de la Terre

■ Utiliser des outils numériques et des logiciels




**Doc. 2** La dissipation d'énergie thermique à la surface de la Terre.

Le volcanisme est un indice de la dissipation de l'énergie thermique interne de la Terre. Cette énergie provient essentiellement de la désintégration d'éléments radioactifs présents dans les profondeurs de la Terre. Les centrales nucléaires utilisent aussi cette source d'énergie pour produire de l'électricité.

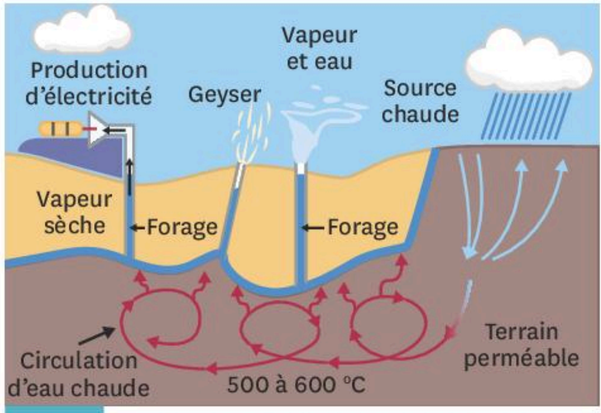
## B. L'utilisation de la géothermie en Islande

■ Lire et exploiter des supports




**Doc. 3** **Le lagon bleu, centrale géothermique et piscine en Islande.**

L'eau chaude de l'ile a été utilisée dès sa colonisation pour se baigner, se laver ou nettoyer le linge. Parfois, on cuisait même du pain dans des fours fabriqués directement dans la roche. Aujourd'hui, la géothermie chauffe 9 maisons sur 10. La plus grande usine géothermique du monde est en Islande.




**Doc. 4** **Le principe de l'utilisation de l'énergie géothermique en Islande.**

La géothermie est une source d'énergie propre et durable. Il s'agit d'une alternative à l'utilisation des énergies fossiles.

## C. Le moteur de la tectonique des plaques

■ Formuler des hypothèses et concevoir des stratégies pour les tester

Ile volcanique (effusif)
Volcanisme de dorsale (effusif)
Volcanisme de convergence (explosif)
Ile volcanique (explosif)
Volcanisme
Océan
Lithosphère
Asthénosphère
Mouvement

**Doc. 5** **Des mouvements au sein de la Terre.**

Je manipule

**Matériel disponible**

- eau avec colorants
- glaçons
- thermoplongeur pour chauffer l'eau
- bac en plastique flottant

**Doc. 6** **Le matériel disponible pour modéliser des mouvements de convection.**




Dans les années 1930, les scientifiques Bull, Kirsch et Holmes proposent l'idée de mouvements convectifs à l'intérieur de la Terre. Ils s'appuient sur le fait que des différences de température au sein d'un même matériau peut entrainer des mouvements de matière. La lithosphère est plus froide que l'asthénosphère.

**Doc. 7** **Un moteur des plaques lithosphériques ?**

### Pistes d'exploitation

1. **Doc. 2** Identifiez les zones avec les dissipations d'énergie les plus élevés.
2. **Doc. 2 à 4** Pourquoi l'Islande est-elle un pays qui a pu développer la géothermie ?
3. **Doc. 5 à 7** Formulez une hypothèse sur l'origine des mouvements des plaques lithosphériques. Proposez une modélisation permettant de tester cette hypothèse.
4. **Conclusion** Expliquez, sous la forme de votre choix, le mouvement des plaques lithosphériques et leur origine.





■ COMPÉTENCE Travailler en autonomie

# L'origine des séismes et des éruptions volcaniques

## 1 L'activité du globe et limites des plaques

› L'activité tectonique (séismes et volcans) est surtout présente aux frontières des **plaques lithosphériques** et ont permis de les délimiter. Celles-ci sont rigides et peu déformables.




## 2 Les mouvements aux limites de plaques

› La position et la forme des continents ont changé au cours des temps géologiques, du fait des mouvements des plaques.

› Les dorsales océaniques sont des frontières d'éloignement ou de divergence avec du volcanisme effusif. Les fosses océaniques et les chaines de montagnes sont des frontières de rapprochement ou convergence de plaques. Il y a parfois du volcanisme explosif.




## 3 La définition d'une plaque lithosphérique

› Les plaques **lithosphériques** sont des fragments rigides de la surface de la Terre d'une centaine de kilomètres d'épaisseur, qui se déplacent en surface sur **l'asthénosphère** ductile. Ces mouvements des plaques lithosphériques constituent la tectonique des plaques.

› La lithosphère plonge dans l'asthénosphère sous les fosses océaniques.




## 4 Le moteur de la tectonique des plaques lithosphériques

› La dissipation de l'énergie thermique interne de la Terre entraine des mouvements des roches en profondeur. Les déplacements des plaques en surface ainsi que la sismicité et le volcanisme qui en résultent sont liés à ces mouvements de **convection**.




### Le saviez-vous ?

En 2012, le réalisateur James Cameron a atteint un record de profondeur en explorant en solitaire la fosse des Mariannes (10 898 m).

Il y a 250 millions d'années, tous les continents étaient rassemblés en un supercontinent, la Pangée. Cela s'était déjà produit 500 millions d'années auparavant.

La Terre a un rayon de 6 370 km, donc la lithosphère est une partie vraiment superficielle de la Terre, comme la peau d'une orange.

L'eau chauffée par cette énergie interne sur les continents est à l'origine de grands geysers comme ceux de Yellowstone.

### Mots-clés

**L'asthénosphère :** couche de roche ductile située sous la lithosphère.

**La convection :** transfert d'énergie thermique par la mise en mouvement de matière.

**La lithosphère :** couche de roches rigides, découpée en plaques.

**Une plaque lithosphérique :** zone à faible activité sismique et volcanique délimitée par des zones de forte activité.

## L'essentiel en schéma

### Des mouvements de plaques en surface dus à une énergie interne

**Dorsales océaniques**
- Volcanisme effusif
- Séismes

**Chaines de montagnes**
- Séismes

**Fosses océaniques**
- Séismes
- Volcanisme explosif

Plaque nord-américaine

Plaque eurasienne

Plaque pacifique

Plaque sud-américaine

Plaque africaine

Lithosphère

Asthénosphère

Énergie interne

— Limites de plaques

Convection
- Descente de matériel froid
- Remontée de matériel chaud

Mouvements aux limites de plaques
- Convergence
- Divergence

### Des risques inégalement répartis

**Risque sismique et volcanique fort en frontières de plaques**

Volcanisme explosif

Tsunami

Séismes

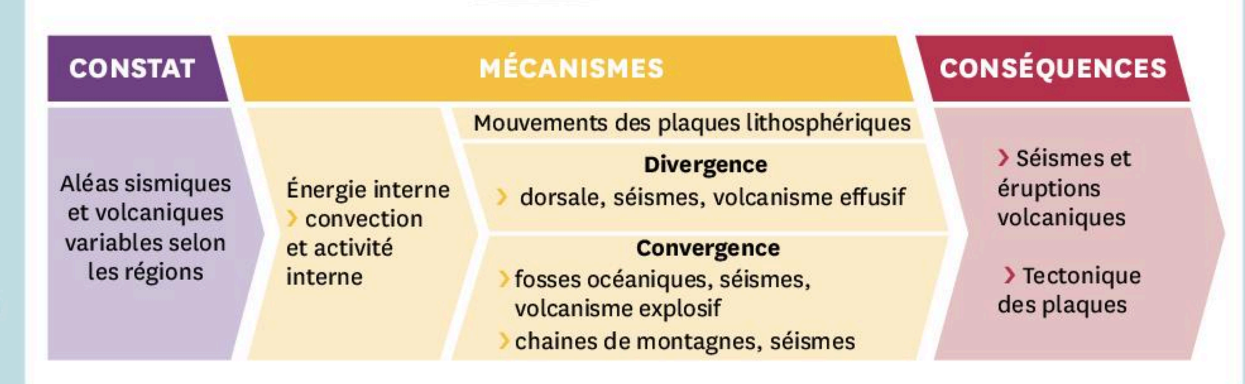
Ondes sismiques

Faille

**Risque sismique et volcanique faible à l'intérieur des plaques**

Activités humaines

## Les idées importantes



| CONSTAT | MÉCANISMES | | CONSÉQUENCES |
|---|---|---|---|
| Aléas sismiques et volcaniques variables selon les régions | Énergie interne › convection et activité interne | Mouvements des plaques lithosphériques<br>**Divergence**<br>› dorsale, séismes, volcanisme effusif<br>**Convergence**<br>› fosses océaniques, séismes, volcanisme explosif<br>› chaines de montagnes, séismes | › Séismes et éruptions volcaniques<br>› Tectonique des plaques |

# Je réalise des mesures et des observations

## Les constructions parasismiques.




**Doc. 1** La résistance variable des constructions aux séismes.

**Construction 1 :** Construisez un bâtiment sur le carton. Bougez le carton et chronométrez le temps de résistance aux secousses de votre bâtiment.

**Construction 2 :** Construisez un bâtiment sur le carton. Entourez-le d'élastiques. Bougez le carton et chronométrez le temps de résistance aux secousses de votre bâtiment.

**Construction 3 :** Placez votre carton sur 2 bouteilles en plastique. Construisez un bâtiment sur le carton. Bougez le carton et chronométrez le temps de résistance aux secousses de votre bâtiment.

**Matériel :**

- des buchettes en bois (type jeu de construction)
- un carton
- des élastiques
- 2 bouteilles d'eau en plastique ou canettes

**Réalisez chacune des constructions puis mesurez et observez leur résistance à des secousses. Évaluez-vous dans le parcours de compétences ci-dessous, en vous situant parmi les quatre niveaux d'acquisition.**

### Niveau 1

**Je suis les consignes et j'organise mon plan de travail.**

Coup de pouce

› Rangez toutes vos affaires afin de libérer votre plan de travail. Lisez les consignes avant de commencer l'expérience. Préparez votre chronomètre à l'avance.

### Niveau 2

**Je suis les consignes en respectant les règles de sécurité.**

Coup de pouce

› Réalisez les constructions une à une. Construisez des bâtiments à plusieurs étages. Veillez à ne pas blesser quelqu'un ou à ne pas endommager des objets lors de la manipulation.

### Niveau 3

**Je choisis le matériel le plus adapté au travail à faire, parmi celui disponible.**

Coup de pouce

› Proposez une nouvelle construction en utilisant le matériel à disposition. Faites plusieurs fois vos mesures.

### Niveau 4

**Je demande le matériel en fonction du travail à faire et je suis autonome.**

Coup de pouce

› Proposez une nouvelle construction en utilisant de nouveaux matériaux et faites les mesures pertinentes.



## Je me TESTE



**1** **Pour chaque proposition, choisissez la bonne réponse.**

1. La lithosphère est :
   a. épaisse de 600 kilomètres.
   b. découpée en plaques.
   c. ductile.
   d. présente sous l'asthénosphère.
2. Au sein des plaques, l'activité tectonique (sismicité et volcanisme) est :
   a. intense contrairement à leurs limites.
   b. absente comme à leurs limites.
   c. intense comme à leurs limites.
   d. presque nulle contrairement à leurs limites.
3. Les éruptions effusives ont lieu au niveau :
   a. des dorsales.
   b. des chaines de montagnes.
   c. des fosses océaniques.
   d. de toutes les frontières de plaques.

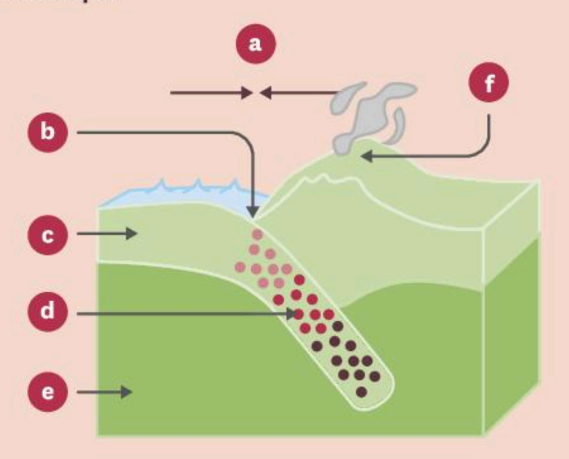
**2** **Construisez une phrase avec les mots suivants.**

1. Plaques lithosphériques, dorsales, fosses océaniques.
2. Dorsale, divergence, volcanisme effusif.

**3** **Complétez les phrases suivantes.**

1. En Islande, la forte dissipation d'énergie thermique au niveau des ..... permet l'utilisation de la géothermie comme source d'énergie propre.
2. La ..... se déplace sur l'..... grâce à des mouvements de convection.

**4** **Complétez le schéma de la coupe d'une fosse océanique.**

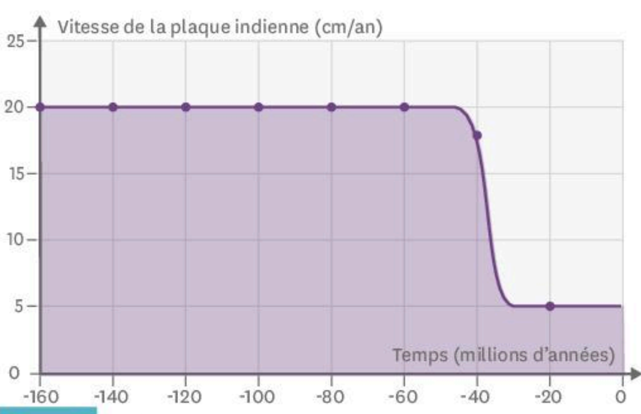



## Je m'ENTRAINE

■ Interpréter des résultats et en tirer des conclusions

**5** **Le déplacement de la plaque indienne.**

1. À partir du graphique ci-contre, donnez la variation de vitesse de la plaque indienne lors de sa remontée vers le nord, ainsi que la date à laquelle ce changement a eu lieu.
2. Proposez une hypothèse pour expliquer cette modification de vitesse.




**Doc. 1** La vitesse de la plaque indienne depuis 160 millions d'années.

■ Maitriser différentes échelles de temps



### 6 La formation de l'océan Indien.

1. Que représentent les couleurs sur la carte et comment sont-elles réparties de part et d'autre de la dorsale de Carlsberg ?
2. Recopiez et coloriez le schéma du document 3. Utilisez-le pour représenter l'aspect des fonds océaniques il y a 100 millions d'années, 65 millions d'années et à l'heure actuelle.
3. Calculer la vitesse moyenne d'accroissement de l'Océan Indien en km par million d'années puis en cm/an.

N
500 km
plaque arabique
plaque indienne
plaque africaine
OCÉAN INDIEN
Âge de la lithosphère océanique, en millions d'années
de l'actuel à -35
de -35 à -65
de -65 à -100
dorsale de Carlsberg
Source : NOAA, 2011.

**Doc. 2** L'âge de la lithosphère océanique de l'océan Indien.




**Doc. 3** Une représentation des fonds océaniques indiens.




## Je résous un PROBLÈME

■ Communiquer et argumenter dans un langage scientifique



### 7 Le mouvement de la plaque Afrique.

La plaque africaine est actuellement en train de remonter vers le Nord. On estime que dans 50 à 100 millions d'années, l'Afrique aura rencontré l'Europe, modifiant ainsi la limite entre ces deux plaques.

**À partir des documents, étudiez cette limite de plaque en détaillant les mouvements à l'origine de sa formation et les indices de mouvements des plaques.**




**Doc. 1** L'aspect supposé de l'Europe et de l'Afrique dans 100 millions d'années.

Le relief est représenté sur la carte par des différences de couleurs.



**Doc. 2** Une structure typique de ces limites de plaques.

Cette structure est semblable à celles que l'on pourrait trouver à la limite de plaque entre l'Europe et l'Afrique dans 100 millions d'années.

# 2 Les changements climatiques actuels et leurs conséquences



▲ Les mammouths vivaient lors de la dernière période glaciaire.

**Comment identifier des variations climatiques et comment expliquer les changements actuels ?**

✔ Expliquer quelques phénomènes météorologiques et climatiques

1. Décrire les grandes zones climatiques, les différences entre météo et climat et les risques associés.
2. Expliquer l'origine de la répartition des climats et des courants atmosphériques et océaniques.
3. Connaitre l'effet de serre et son rôle dans les changements climatiques. Relier activités humaines et réchauffement climatique.
4. Envisager les origines des changements climatiques et justifier des choix pour limiter le réchauffement climatique.

**Progression dans le cycle** →

## Les compétences que je vais travailler

Domaines

1. ■ Communiquer et argumenter dans un langage scientifique
   ■ S'exprimer à l'oral
2. ■ Travailler en groupe
   ■ Rechercher des informations avec un outil numérique
3. ■ Adopter un comportement responsable pour préserver l'environnement

## Votre Objectif

✔ Identifier les variations climatiques du passé et leurs origines possibles pour analyser les variations climatiques actuelles et futures.



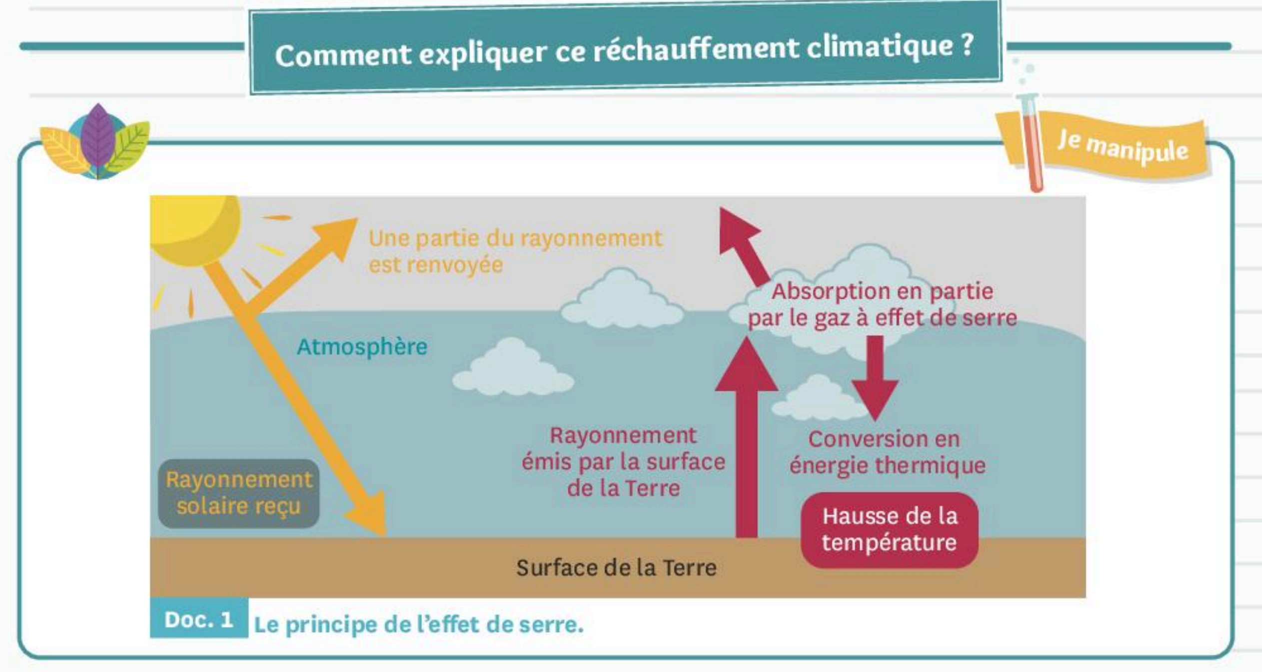
■ COMPÉTENCE S'exprimer à l'oral

# 1 Quelles sont les causes du réchauffement climatique actuel ?

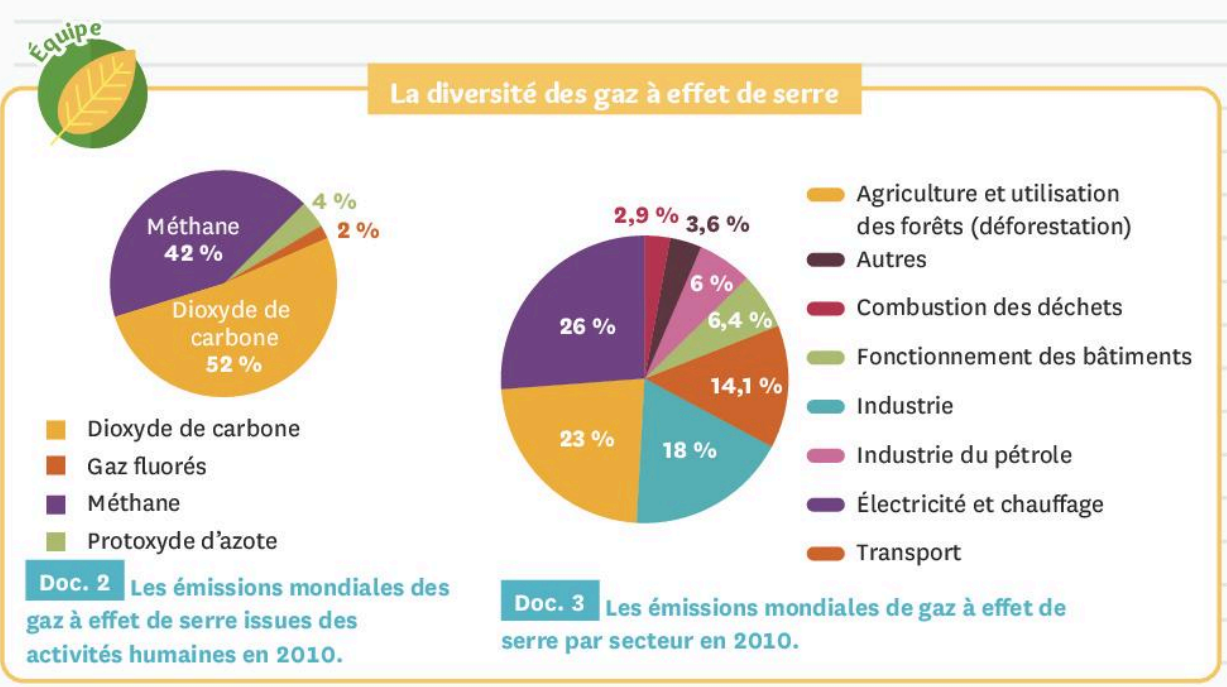
DIFFÉRENCIATION

*Les médias évoquent souvent le réchauffement climatique actuel comme étant provoqué par les activités humaines. À partir des documents de votre équipe, répondez oralement à la question suivante :*

## Comment expliquer ce réchauffement climatique ?




**Doc. 1** Le principe de l'effet de serre.

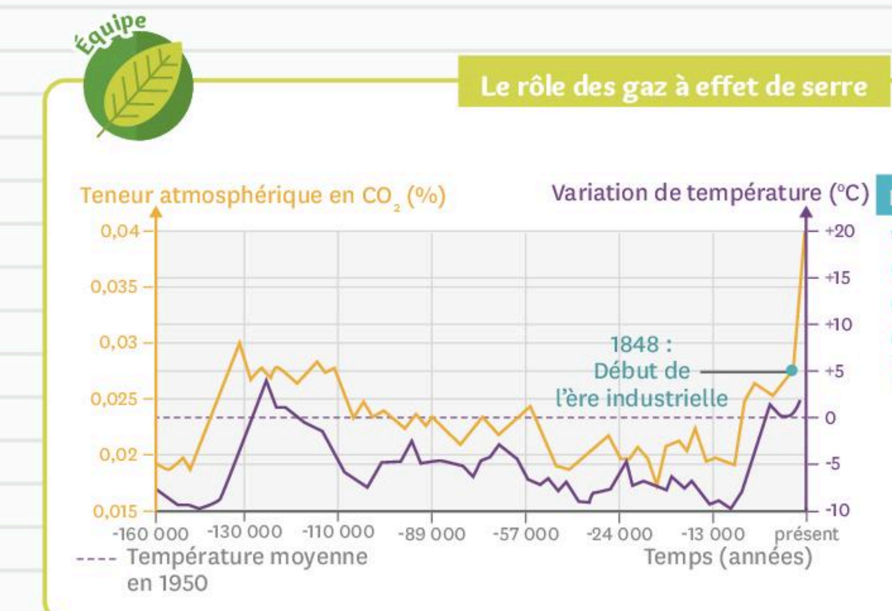



**Doc. 2** Les émissions mondiales des gaz à effet de serre issues des activités humaines en 2010.

**Doc. 3** Les émissions mondiales de gaz à effet de serre par secteur en 2010.

Équipe

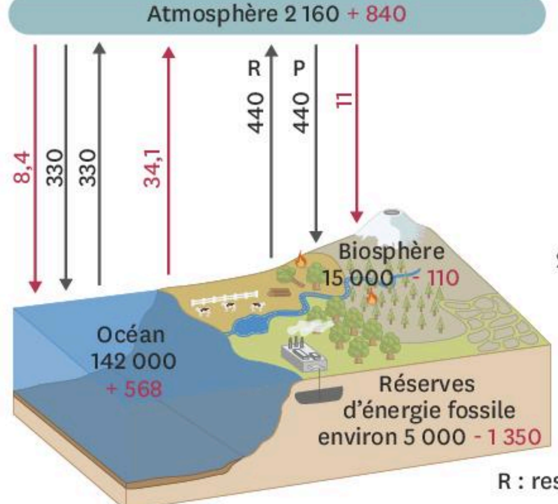
## Le rôle des gaz à effet de serre




**Doc. 4 L'évolution de la température de la Terre et de la concentration en dioxyde de carbone atmosphérique depuis 160 000 ans.**

Équipe

## L'impact des activités humaines sur les gaz à effet de serre




→ Quantité de dioxyde de carbone échangée

→ Quantité de dioxyde de carbone échangée en plus avec les activités humaines entre 2000 et 2009

2 160 Quantité de carbone

880 Quantité de carbone ajoutée ou enlevée par les activités humaines

Chiffres en milliards de tonnes de dioxyde de carbone

R : respiration P : photosynthèse

**Doc. 5 Cycle simplifié du dioxyde de carbone depuis 2000.**

Le dioxyde de carbone est un gaz à **effet de serre**. Sa présence dans l'atmosphère augmente la température moyenne à la surface de la Terre. Plus sa quantité dans l'atmosphère est grande, plus la température augmente.

**Numérique**

Retrouvez le protocole de la manipulation sur www.lelivrescolaire.fr et découvrez un site pour suivre en direct l'évolution des gaz à effet de serre.

**Vocabulaire**

**L'effet de serre :** élévation de la température moyenne de la surface de la Terre à cause de certains gaz dans l'atmosphère.

**J'ai réussi cette activité si j'ai :**

- ✔ **expliqué le principe de l'effet de serre.**
- ✔ **identifié des gaz à effet de serre.**
- ✔ **communiqué sur l'impact des activités humaines sur le réchauffement climatique actuel.**



■ COMPÉTENCE Participer à un projet citoyen

# 2 Quelles sont les conséquences du réchauffement climatique et comment limiter notre impact ?

Parcours citoyen

## Un effet direct du réchauffement climatique.



**Doc. 1** **Un ours sur la banquise qui fond.**

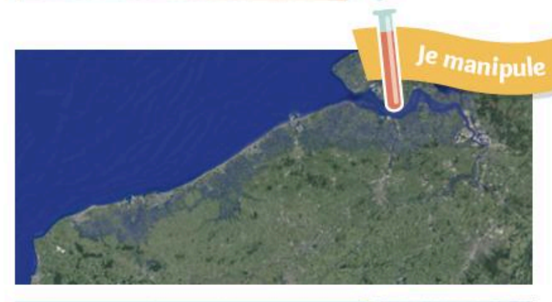
Le réchauffement climatique de notre planète est admis par la majorité des scientifiques qui n'a de cesse d'alerter les populations. Une des conséquences visibles est la fonte des glaciers. Les scientifiques estiment qu'en 2020 la banquise arctique, en été, aura totalement disparu.

**Quels sont les risques engendrés par le réchauffement climatique ?**

## A. Le niveau des eaux

■ Rechercher des informations avec un outil numérique

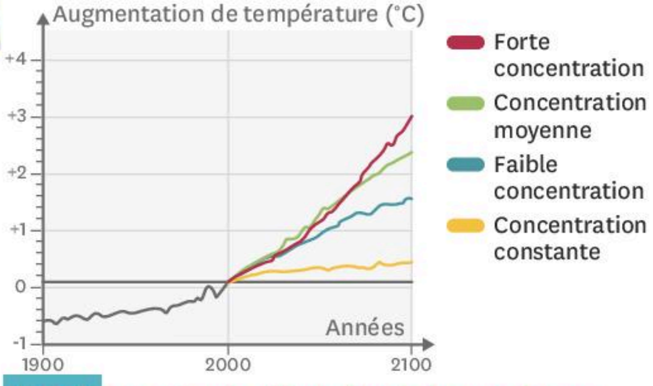
Je manipule





**Doc. 2** **Le niveau marin actuel et une projection avec une élévation du niveau de 1 m.**

Cette modélisation correspond à la prédiction de l'élévation du niveau des océans d'ici 2100 avec un réchauffement climatique de 2 °C.




**Doc. 3** **Les scénarios d'évolution de la température globale de la planète en fonction de la quantité de dioxyde de carbone libérée par les activités humaines.**

Ces prévisions ont été réalisées par le **GIEC**, un groupe d'experts de l'étude des variations du climat et de ses conséquences. Les estimations vont du scénario le plus optimiste (en jaune), où on limite les émissions de gaz à effet de serre, au scénario le plus pessimiste (en rouge), où on ne change rien à nos comportements.

## B. À la recherche de solutions globales

■ Lire et exploiter des supports

« Le terme "COP" signifie *Conference of Parties* (Conférence des parties). Une "partie" est le nom donné au pays signataire de la Convention des Nations unies sur les changements climatiques, un traité international qui reconnait officiellement le dérèglement climatique et la responsabilité humaine dans ce phénomène. Elle pose notamment pour objectif la réduction des émissions de gaz à effet de serre en cause dans le réchauffement climatique. Depuis 1995, la COP réunit chaque année, dans un pays différent, les 196 parties pour faire le point sur l'application de la Convention et négocier de nouveaux engagements. »

« Qu'est-ce qu'une COP ? », www.gouvernement.fr, juillet 2015.

**Doc. 4** Qu'est-ce que la COP ?

« Le premier accord universel pour le climat a été approuvé à l'unanimité par les 196 délégations (195 États + l'Union européenne) le 12 décembre 2015. C'est un accord attendu depuis longtemps, et la France a très largement œuvré au succès de la Conférence de Paris. Jamais un enjeu n'avait rassemblé autant de chefs d'État et de gouvernements, jamais il n'y avait eu autant de contributions nationales. L'accord de Paris est historique, il doit permettre de maintenir l'augmentation de la température mondiale en dessous de 2 degrés et de mener des efforts encore plus poussés pour limiter cette augmentation à 1,5 degré. »

« La COP21 », www.gouvernement.fr, novembre 2016.

**Doc. 5** L'accord de la COP21.

## C. Réduire nos impacts

■ Adopter un comportement responsable pour préserver l'environnement



Je sors d'une pièce, j'éteins la lumière.



Je fais mes petits trajets à pied ou à vélo.



J'éteins les appareils électriques comme la télévision au lieu de les mettre en veille.



À la maison, je m'habille et je baisse le chauffage.

**Doc. 6** Quelques gestes écocitoyens.

Certains gestes de la vie quotidienne diminuent la quantité de dioxyde de carbone libérée.

### Vocabulaire

**Le GIEC :** groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat créé en 1988.

« Nous avons découvert qu'une résine blanche en plastique absorbe naturellement le gaz carbonique de l'air. Nous l'avons utilisée en tant que filtre rinçable conçu comme une feuille d'arbre. Quand l'air est sec, il se charge de dioxyde de carbone. Quand il est humide, il le relâche. Notre résine est poreuse et fait office d'éponge. Il suffit de la rincer à l'eau dans une boite vide pour collecter le gaz. »

D'après « Le $CO_2$, nouveau moteur de l'économie durable ? », www.rtlflash.fr, janvier 2016.

**Doc. 7** L'invention d'une pompe à dioxyde de carbone.

### Numérique

Découvrez d'autres conséquences du réchauffement climatique et des solutions supplémentaires pour limiter les émissions de gaz à effet de serre sur www.lelivrescolaire.fr

### Pistes d'exploitation

1. **Doc. 1 à 3** Recherchez sur internet ou au CDI différents impacts possibles du réchauffement climatique.
2. **Doc. 4 et 5** Indiquez les objectifs des COP et notamment de la COP21.
3. **Doc. 6 et 7** Proposez un projet citoyen pour réduire nos impacts au quotidien et le réchauffement climatique.






■ COMPÉTENCE Travailler en autonomie

# Les changements climatiques actuels et leurs conséquences



## 1 L'être humain, acteur du changement climatique

- Les activités humaines depuis deux siècles et plus particulièrement ces dernières années, perturbent le **climat**. Les émissions de **gaz à effet de serre** entrainent une augmentation de cet **effet de serre** et donc une augmentation de la température moyenne de la surface de la planète.
- Les gaz à effet de serre sont essentiellement émis par la production d'électricité et le chauffage des habitations, les activités agricoles, le fonctionnement des industries et les transports.




## 2 Une mobilisation contre le réchauffement climatique

- L'augmentation de la température moyenne de la surface de la planète engendre des risques pour la société humaine. Cette évolution du climat met également en danger une partie de la biodiversité actuelle.
- Ces évènements poussent la communauté internationale à se concerter pour essayer de limiter l'augmentation de l'effet de serre (ex. : la COP21 en décembre 2015 à Paris). Pour réduire son impact, la France a par exemple pour objectif de produire un quart de ses besoins énergétiques à partir d'énergie renouvelable d'ici 2020.
- En dehors des politiques publiques, l'action de chacun peut contribuer à réduire nos émissions de gaz à effet de serre, par exemple en utilisant les transports en commun ou les véhicules propres, en surveillant nos consommations électriques, etc.




**Le saviez-vous ?**

Si la température augmente de 2 °C (1 à 5 m d'élévation des eaux) 280 millions d'habitants seront touchés. Avec + 4 °C (9 m environ d'élévation des eaux) 600 millions d'habitants devront déménager.

Si le niveau de la mer monte d'un mètre, 6 % des iles françaises disparaitront.

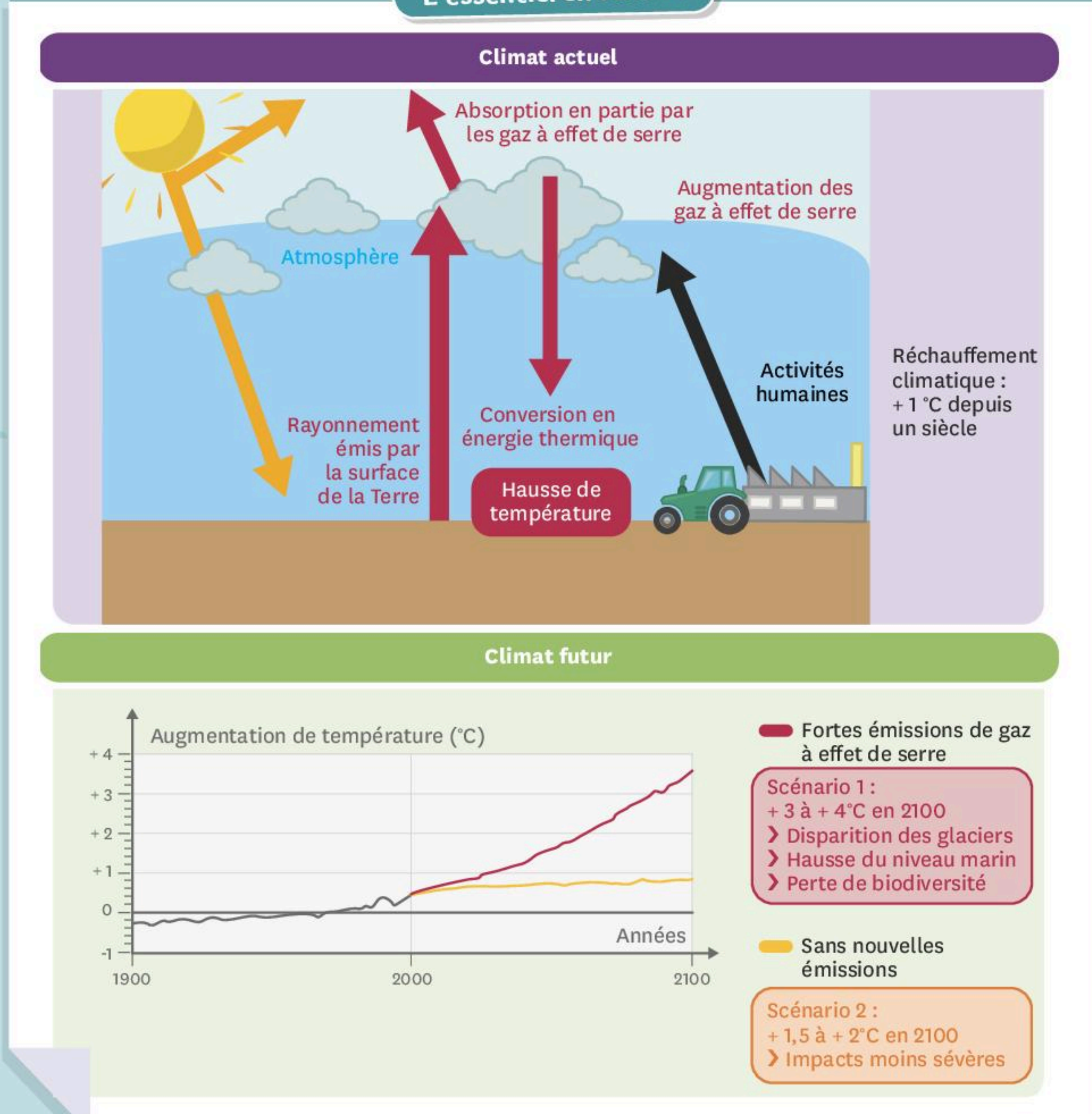
**Mots-clés**

**L'effet de serre :** absorption de l'énergie thermique émis par la Terre par les gaz atmosphériques. Détermine en partie la température moyenne de surface de la Terre.

**Un gaz à effet de serre :** gaz qui participe à l'effet de serre.

**Le climat :** conditions météorologiques moyennes d'une région.

## L'essentiel en schéma

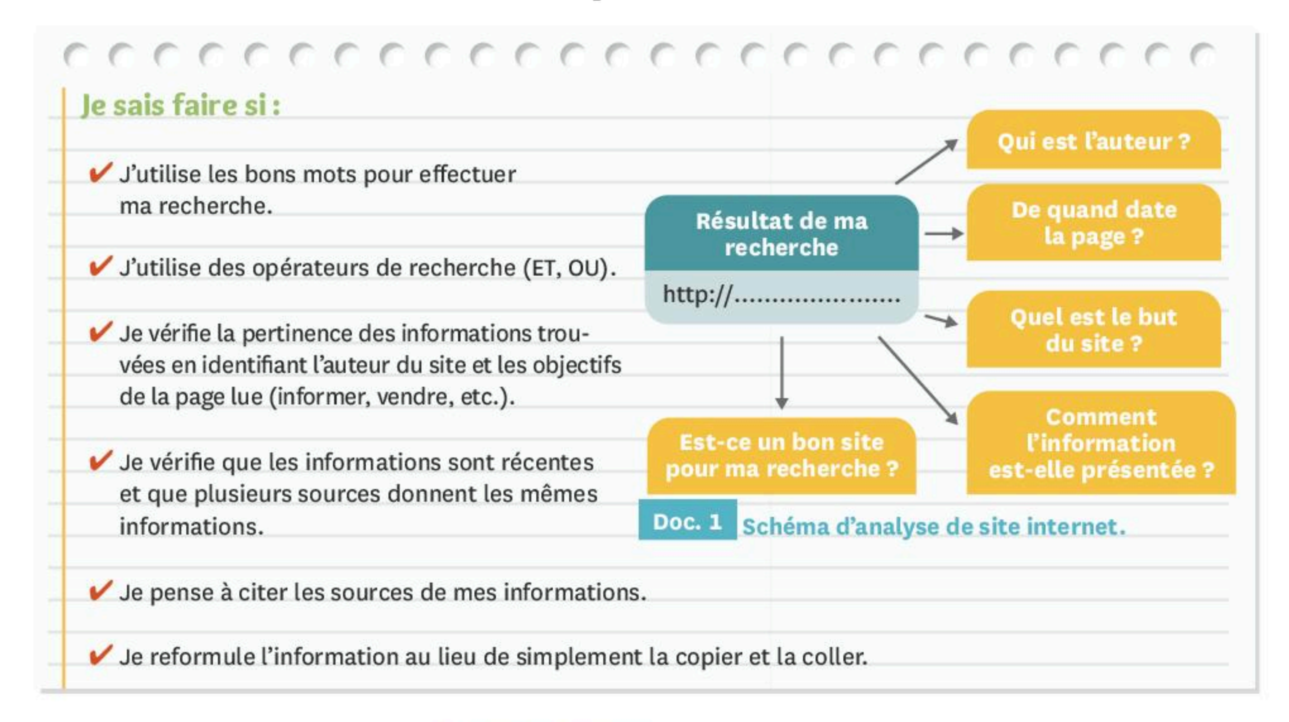



## Les idées importantes

| CONSTAT | MÉCANISMES | | | CONSÉQUENCES |
|---|---|---|---|---|
| Il y a un réchauffement climatique actuel | Activités humaines actuelles | Gaz à effet de serre | Comportements responsables | Réchauffement climatique modéré (+ 1,5 à 2 °C) |
| | | | Pas de changements des comportements | Réchauffement climatique plus fort (+ 3 à 4 °C) |




# Rechercher des informations avec un outil numérique




**Doc. 1** Schéma d'analyse de site internet.

## Un exercice pour S'ENTRAINER

### Question

Utilisez le schéma d'analyse ci-dessus (doc. 1) pour analyser ce site web sur les énergies renouvelables : http://www.ademe.fr

**Exercice similaire :**

› Exercice 7 page 100.

### Aide à la résolution

Recherchez les différentes informations demandées, notamment en bas de page pour la dernière mise à jour, dans les liens « Qui sommes-nous ? » ou « À propos du site ».

**Résultat de ma recherche** : http://www.ademe.fr

**Qui est l'auteur?**
Il s'agit d'une agence nationale de l'État.

**De quand date la page?**
Le site est régulièrement alimenté et mis à jour.

**Quel est le but du site?**
Informer, aider et accompagner le public et les entreprises sur le thème de l'énergie.

**Comment l'information est-elle présentée?**
Sous forme d'articles, de documents téléchargeables. Un moteur de recherche est disponible.

**Est-ce un bon site pour ma recherche?**
Oui, mais c'est un site fourni qui nécessite de trier l'information.



# Je me TESTE

**1 Pour chaque proposition, choisissez la bonne réponse.**

1. Quel indice témoigne d'un climat chaud ?
   a. la présence de fossiles de mammouths.
   b. la présence de moraines.
   c. peu de dioxyde de carbone.
   d. beaucoup de dioxyde de carbone.

2. Lequel de ces gaz n'est pas un gaz à effet de serre ?
   a. le dioxyde de carbone.
   b. le méthane.
   c. le dioxygène.
   d. le protoxyde d'azote.

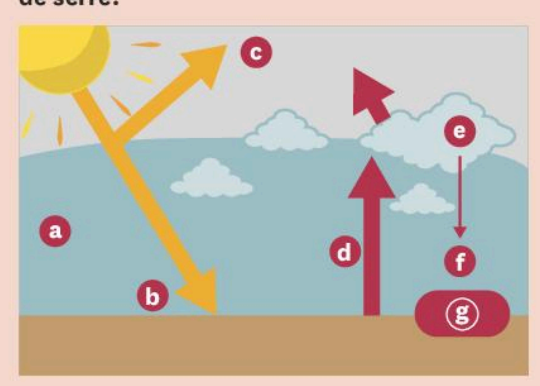
3. Les moraines sont :
   a. des dépôts rocheux caractéristiques des glaciers.
   b. un impact du réchauffement climatique actuel.
   c. une espèce de fossile.
   d. des blocs de glace déposés par les glaciers.



**2 Complétez les phrases suivantes.**

Les ... humaines libèrent des ... à effet de serre qui engendrent un ... climatique. Les COP visent à réduire les émissions de ... afin de réduire l'... .

**3 Complétez le schéma sur le principe de l'effet de serre.**




**4 Construisez des phrases avec les mots manquants.**

1. Activités humaines, réchauffement climatique, composition de l'atmosphère.
2. Effet de serre, phénomène naturel, activités humaines, amplification du réchauffement.

# Je m'ENTRAINE



■ Représenter des données sous la forme d'un schéma



**5 Le dégel du permafrost.**

1. À partir des données fournies, représentez par un schéma l'impact du dégel du permafrost sur l'atmosphère et l'effet de serre.




**Doc. 1** Le permafrost.

Actuellement, le dégel du permafrost inquiète particulièrement les scientifiques. Le permafrost ou pergélisol est une couche de sol qui ne dégèle pas pendant les saisons chaudes. Il constitue environ 20 % des sols de notre planète. Malheureusement, une fois dégelé, des bactéries dégradent la matière organique contenue dans ce sol et libèrent du dioxyde de carbone et du méthane. Cette libération de gaz à effet de serre amplifie le réchauffement climatique et donc accélère le dégel du permafrost. La quantité de carbone contenue dans ces sols gelés étant deux fois supérieure à celle contenue dans l'atmosphère, les scientifiques parlent de bombe à retardement.

**Doc. 2** Les conséquences du dégel du permafrost.






**6 Le volume de l'eau en fonction de la température.**

1. Construisez un graphique de l'augmentation du volume occupé par l'eau en fonction de la température.
2. Indiquez des conséquences prévisibles sur Terre en cas de réchauffement climatique.

| Température (°C) | 5 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Augmentation du volume de l'eau (%) | 0 | 0,1 | 0,2 | 0,5 | 0,8 | 1,2 | 1,7 | 2,3 | 3 | 3,7 |

**Doc. 3** La variation du volume de l'eau en fonction de la température.

Retrouvez d'autres exercices sur www.lelivrescolaire.fr

# Je résous un PROBLÈME



Lire et exploiter des supports

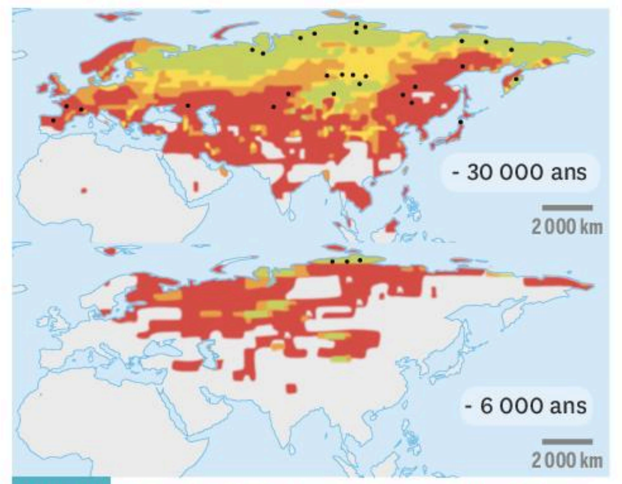


**7 La disparition des mammouths.**

Le mammouth laineux, dont les populations comptaient de nombreux individus, a commencé à décliner il y a environ 10 000 ans. La dernière population de mammouths laineux s'est éteinte il y a 3 700 ans sur l'ile Wrangel en Sibérie.

Les mammouths se nourrissaient presque exclusivement d'herbes des steppes et toundras typiques des zones climatiques froides (ou polaires).

**Doc. 1** L'alimentation des mammouths.




**Doc. 2** Des reconstitutions des zones climatiques favorables au développement de la steppe-toundra.

Les zones vertes représentent les zones les plus favorables, les rouges les zones les moins favorables. Les points noirs représentent les découvertes de restes de mammouths.

Écart de température (°C) par rapport à la moyenne actuelle

+2, 0, -2, -4, -6, -8, -10

-100 000, -50 000, 0 Temps (années)

Année 1950

**Doc. 3** Les variations de la température moyenne ces 100 000 dernières années.

**Une des hypothèses avancées par les scientifiques sur la cause de la disparition des mammouths est le changement climatique. À partir de vos connaissances et des documents, trouvez des arguments en faveur de cette hypothèse.**

# 3 Les impacts des activités humaines sur l'environnement



▲ Des manchots papous sur un iceberg fondant en Antarctique.

**Quels sont les impacts des activités humaines sur l'ensemble de la planète ?**

✔ Identifier les impacts des activités humaines sur l'environnement et envisager des comportements responsables pour le préserver

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|
| Identifier des impacts locaux des activités humaines sur les écosystèmes et la nécessité de les préserver. | Évaluer les impacts positifs et négatifs de l'exploitation de ressources naturelles. | Identifier les impacts positifs et négatifs des activités humaines sur l'ensemble des écosystèmes. | Expliquer les enjeux de l'exploitation des ressources naturelles et justifier des choix pour préserver l'environnement. |

Progression dans le cycle →

## Les compétences que je vais travailler

Domaines

1 ■ Représenter des données sous la forme d'un schéma
■ Communiquer et argumenter dans un langage scientifique
■ S'exprimer à l'oral
2 ■ Rechercher des informations avec un outil numérique
4 ■ Formuler des hypothèses

## Votre Objectif

✔ Identifier les bénéfices et risques des activités humaines pour l'environnement et les êtres humains.



■ **COMPÉTENCE** Communiquer et argumenter dans un langage scientifique

# 1 Quel est l'impact du réchauffement climatique sur la biodiversité ?

Parcours citoyen

## Des espèces qui vivent de plus en plus vers les pôles.



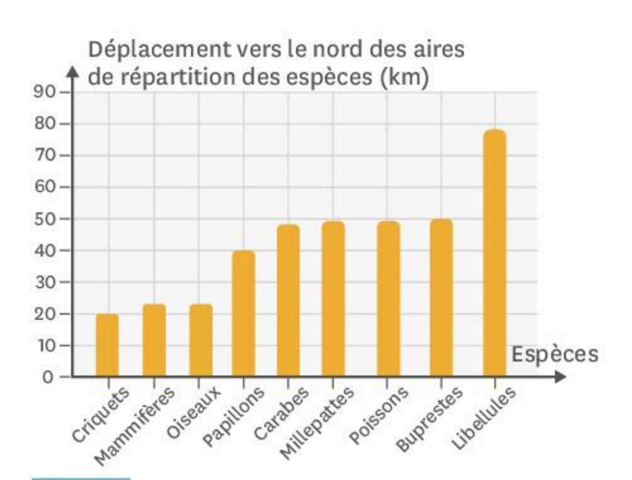

**Doc. 1** **Un dessin humoristique sur la migration des êtres vivants.**

Le dérèglement climatique lié aux activités humaines s'accélère depuis quelques dizaines d'années. Cette modification très rapide du climat de la Terre a un impact visible sur la biodiversité : les animaux et plantes migrent vers les pôles à la vitesse de 1,7 km par an.

**Quelles sont les conséquences du réchauffement climatique sur la biodiversité ?**

## A. Les lieux de vie des espèces

■ Formuler des hypothèses

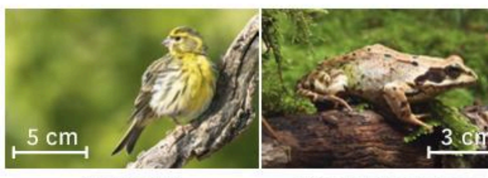



**Doc. 2** **Modifications des aires de répartition de différents groupes d'espèces en Angleterre.**

L'aire de répartition d'une espèce correspond à la zone géographique où cette espèce trouve des conditions favorables à sa survie. Plus de 300 espèces appartenant à différents groupes ont été répertoriées dans cette étude.




Bupreste tacheté | Anax empereur



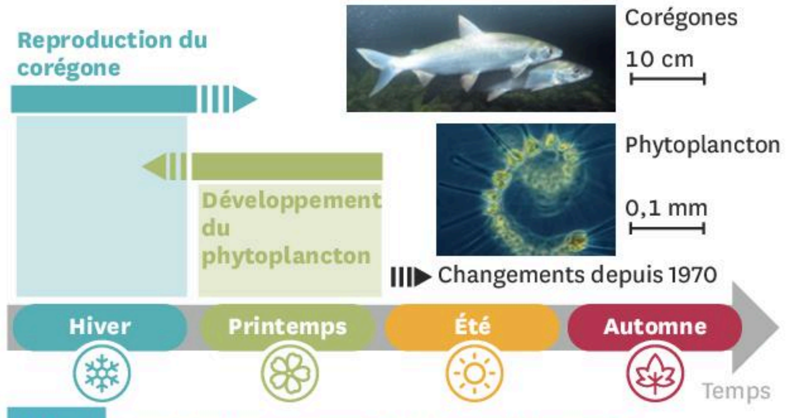

Serin cini | Grenouille rousse

**Doc. 3** **Quelques exemples d'espèces répertoriées en Angleterre.**



## B. Un effet de la température sur le cycle de vie de quelques espèces

■ Lire et exploiter des supports




**Doc. 4** Les périodes de reproduction du corégone et de développement du phytoplancton.

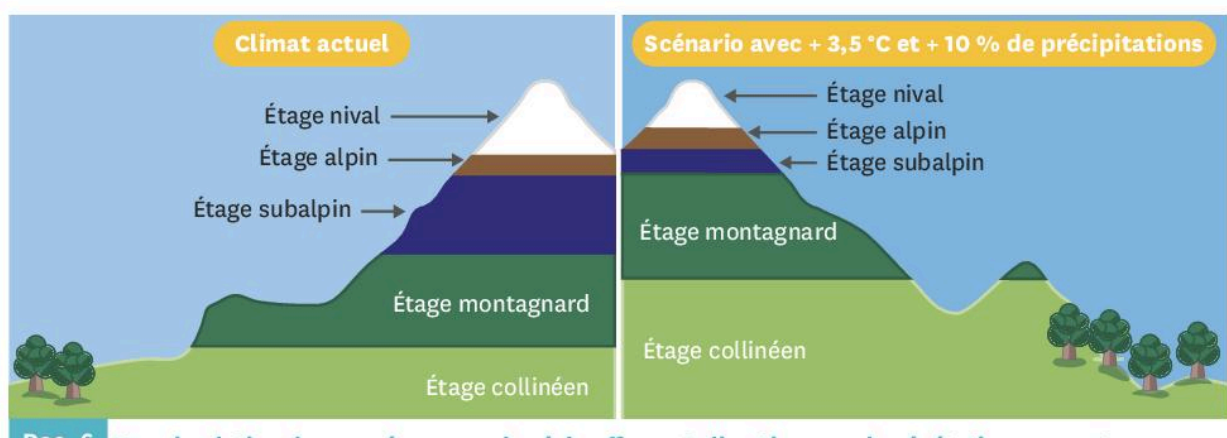
Depuis les années 1970, la température du lac Léman augmente. Cela modifie le cycle de vie des êtres vivants.

Actuellement, la situation du corégone est améliorée car ses petits trouvent du **phytoplancton** en abondance pour se nourrir. Mais il ne se reproduit que dans une eau à moins de 5 °C. Si le lac poursuit son réchauffement, l'espèce disparaitra.

**Doc. 5** Les conséquences du réchauffement du lac Léman.

## C. Les conséquences sur la répartition des espèces en montagne

■ Représenter des données sous la forme d'un schéma




**Doc. 6** Une simulation des conséquences du réchauffement climatique sur la végétation en montagne.

Quand le climat se réchauffe, le milieu est modifié. Les espèces les plus sensibles ne peuvent survivre que dans un milieu et une zone climatique particuliers. Si ces espèces ne peuvent pas se déplacer rapidement quand leur milieu se modifie, elles disparaissent.

### Pistes d'exploitation

1. **Doc. 2** Précisez la direction du déplacement des aires de répartition des groupes listés. Formulez une hypothèse expliquant cette observation.
2. **Doc. 4 et 5** Expliquez comment les organismes du lac réagissent au réchauffement du milieu.
3. **Doc. 6** À l'aide d'un schéma, montrez comment les milieux sont modifiés dans les zones montagnardes.
4. **Conclusion** Présentez, sous la forme de votre choix, quelques conséquences du réchauffement climatique sur la vie et la répartition des êtres vivants.

### Vocabulaire

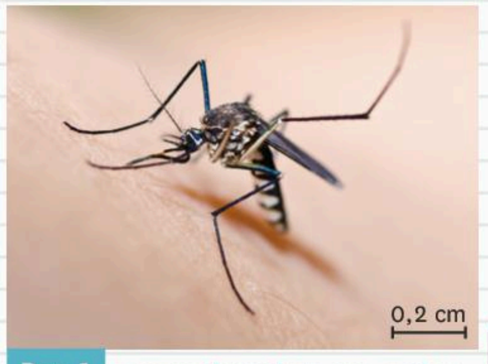
**Le phytoplancton :** ensemble des algues flottantes, souvent microscopiques.



■ **COMPÉTENCE** Communiquer et argumenter dans un langage scientifique

# 2 Quels sont les impacts des activités humaines sur le déplacement d'espèces ?

## Des espèces envahissantes.




**Doc. 1** Le moustique tigre, une espèce invasive.

Le moustique tigre est une espèce originaire des forêts d'Asie du Sud-Est. Il est considéré comme l'espèce s'étant la plus largement disséminée dans le monde ces vingt dernières années. Il s'étend beaucoup à cause du commerce de pneus usagés entre les pays et les continents. L'entente interdépartementale de démoustication (EID) suit de près son évolution et essaye de limiter son expansion.

**Comment des espèces animales et végétales envahissantes menacent-elles la biodiversité ?**

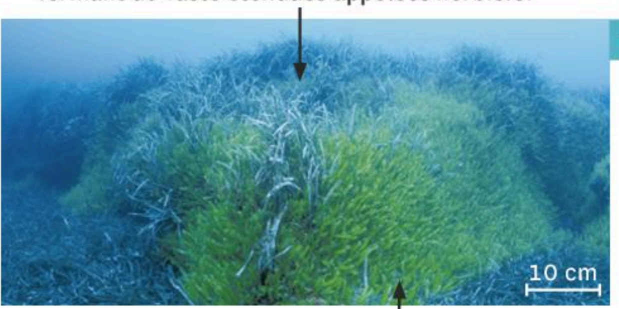
## A. Une algue tropicale en Méditerranée

■ Représenter des données sous la forme d'un schéma

| Particularités | Effet négatif sur les espèces locales |
|---|---|
| Feuillage très long | Empêche les algues locales de capter la lumière, disparition de la diversité des habitats des poissons. |
| Reproduction par **bouturage** très efficace | Forte compétition avec les algues locales. |
| Toxines produites dans l'algue | Très peu de prédateurs naturels, absence de sources alimentaires pour les organismes brouteurs. |

**Doc. 2** Les impacts de l'envahissement du milieu marin par la caulerpe.

La caulerpe a été introduite accidentellement en Méditerranée depuis l'aquarium de Monaco. En effet, les eaux des bassins sont régulièrement rejetées en mer. Les caulerpes étaient utilisées pour leur qualité ornementale.




**Doc. 3** La caulerpe en Méditerranée.

Depuis 2004, après avoir causé des ravages dans les écosystèmes, cette algue disparait progressivement, pour des raisons encore inconnues. Certains scientifiques supposent l'action d'une infection par des bactéries, à l'intérieur de la longue tige de l'algue.

## B. Des animaux envahissants

■ Lire et exploiter des supports



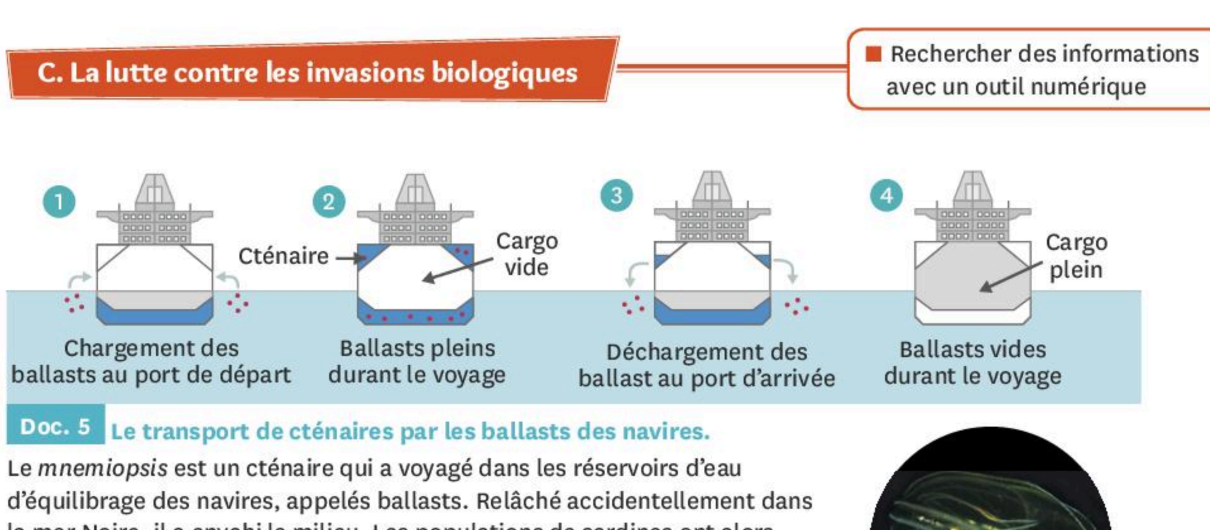

Vison d'Amérique — Raton laveur — Chien viverrin

**Doc. 4** **Quelques espèces introduites par les êtres humains.**

Le vison d'Amérique, le raton laveur et le chien viverrin sont des espèces qui ont été introduites et élevées pour leur fourrure. Ces carnivores, de taille moyenne, sont des prédateurs opportunistes qui se nourrissent de toutes les proies disponibles, y compris des espèces en danger d'extinction.

## C. La lutte contre les invasions biologiques

■ Rechercher des informations avec un outil numérique




**Doc. 5** **Le transport de cténaires par les ballasts des navires.**

Le *mnemiopsis* est un cténaire qui a voyagé dans les réservoirs d'eau d'équilibrage des navires, appelés ballasts. Relâché accidentellement dans la mer Noire, il a envahi le milieu. Les populations de sardines ont alors diminué rapidement car le cténaire se nourrit de leurs larves. En 2004, une convention internationale de contrôle des ballasts a été adoptée pour éviter de tels incidents.

### Pistes d'exploitation

1. **Doc. 2 à 4** Réalisez un schéma résumant les conséquences de l'introduction d'espèces envahissantes sur la biodiversité locale.
2. **Doc. 5** Présentez des solutions pour limiter les problèmes liés à la présence d'espèces envahissantes. Effectuez des recherches sur internet ou au CDI.
3. **Conclusion** Présentez comment une espèce peut arriver dans un nouveau milieu et les solutions envisageables pour ralentir ou empêcher ces invasions.

### Vocabulaire

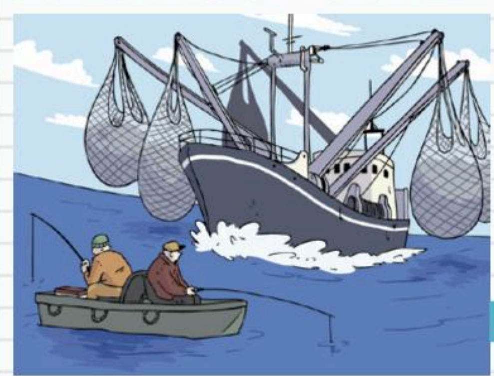
**Un bouturage :** reproduction asexuée à partir du développement d'un fragment détaché de la plante mère.



■ COMPÉTENCE S'exprimer à l'oral

# 3 Quel est l'impact des activités humaines sur les océans ?

## Exploiter les ressources de la mer.



Le milieu océanique recouvre plus de 70 % de la planète. Il contient la plus grande part de la biodiversité terrestre et régule le climat terrestre. De plus, 60 % de la population mondiale vit en bord de mer.

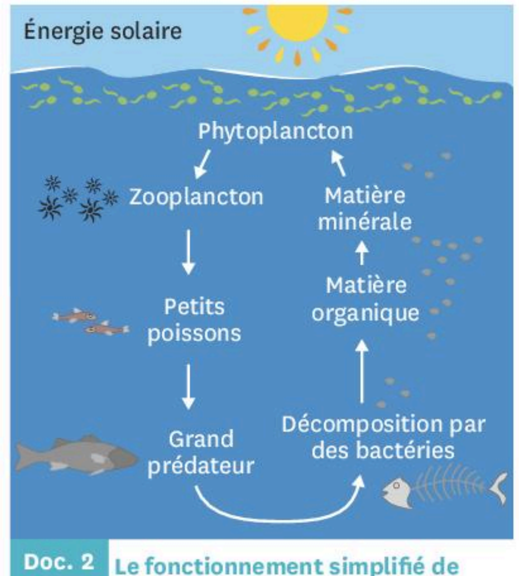
**Doc. 1** Une caricature de l'exploitation des ressources halieutiques.



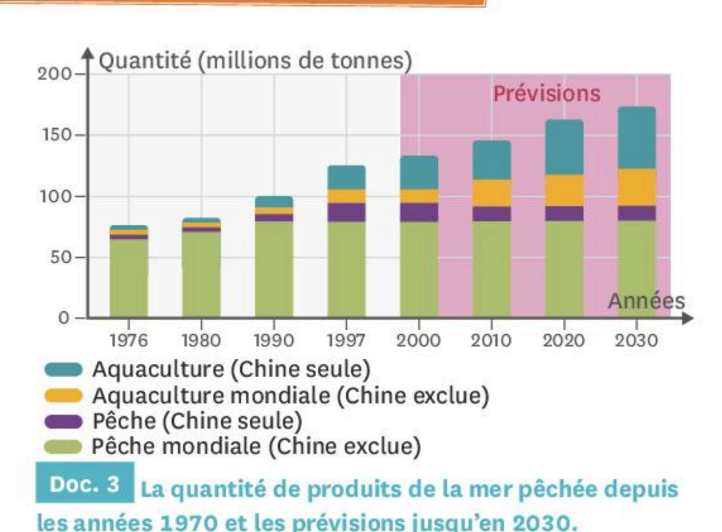
**Votre Mission**

À l'occasion de la Journée mondiale de la Mer le 30 septembre, vous présentez à la classe, avec les supports de votre choix, l'état de l'écosystème océanique et les moyens d'exploiter les ressources maritimes de manière durable.

## L'écosystème océanique, une ressource alimentaire majeure

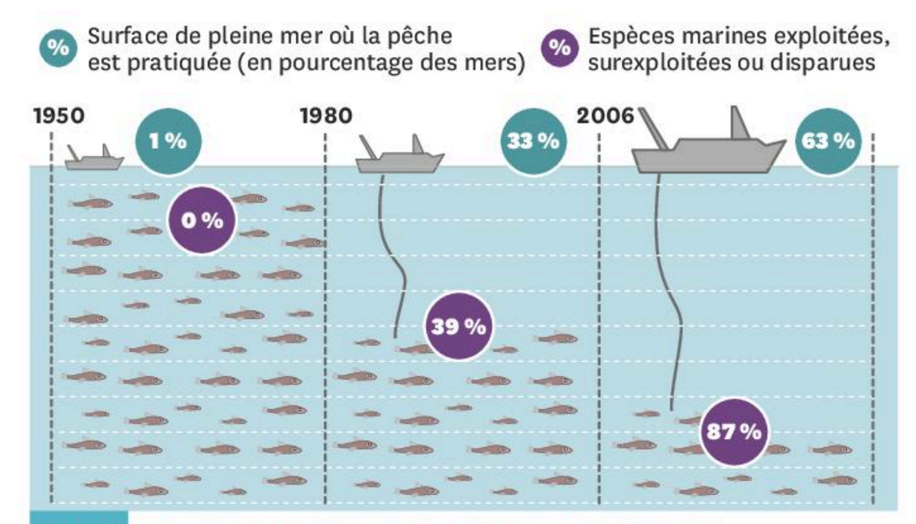



**Doc. 2** Le fonctionnement simplifié de l'écosystème océanique.




**Doc. 3** La quantité de produits de la mer pêchée depuis les années 1970 et les prévisions jusqu'en 2030.

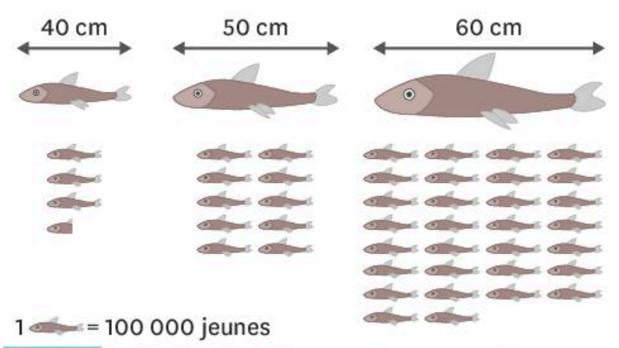
## Les conséquences de la surpêche




**Doc. 4** Les zones de pleine mer où la pêche est pratiquée et les conséquences sur les espèces marines.

Les zones de pêche sont toujours plus étendues en surface et en profondeur. Seulement 10 % des poissons pêchés sont consommés. Le reste correspond à des prises accidentelles ou non exploitables. Par exemple, pour 1 kg de crevettes pêchées, 8 kg d'organismes marins sont rejetés en mer.

## L'écosystème océanique, une ressource à protéger




**Doc. 5** L'effet de la taille des poissons adultes sur leur capacité de reproduction.

Les animaux de grande taille se reproduisent et permettent de repeupler les zones de pêche voisines. Selon les espèces et les régions, une taille minimale est imposée depuis 2015 pour les poissons pêchés, les autres sont rejetés en mer.

En juillet 2016, l'Union européenne interdit la pêche à plus de 800 mètres de profondeur.

Le commissaire européen chargé de ce secteur se félicite d'un « compromis équilibré qui protègera notre environnement et nos **ressources halieutiques** dans les eaux profondes tout en mettant un terme à l'incertitude à laquelle étaient confrontés les pêcheurs ».

Ce type de pêche ne représente qu'une petite part des débarquements de l'Atlantique (environ 1 %). Cependant, elle constitue « le plus grand risque de destruction des écosystèmes marins vulnérables et irremplaçables », selon la Commission européenne en juillet 2012.

**Doc. 6** L'Union européenne interdit la pêche en eaux profondes dans l'Atlantique nord-est.

### Vocabulaire

**L'aquaculture :** élevage de poissons en captivité.

**Une ressource halieutique :** ressource vivante aquatique exploitée par les humains.

### J'ai réussi cette enquête si j'ai :

- ✔ **relié les activités humaines aux modifications de l'écosystème océanique.**
- ✔ **présenté des solutions qui limitent les impacts des activités humaines sur cet écosystème.**







# Les impacts des activités humaines sur l'environnement

## 1 L'impact du réchauffement climatique sur la biodiversité

- Les modifications rapides du climat provoquent la migration ou la disparition des espèces, ce qui modifie la **biodiversité**.
- Des mesures peuvent être mises en place sur les activités humaines pour atténuer cette perturbation globale des milieux, notamment en luttant contre le réchauffement climatique.




**Le saviez-vous ?**

Les coraux vivent dans des eaux entre 21 et 29 °C. De nombreuses barrières de corail sont en train de mourir du fait du réchauffement climatique.

## 2 Les espèces envahissantes et la biodiversité locale

- Les espèces invasives sont introduites accidentellement ou volontairement par les activités humaines hors de leurs zones naturelles de répartition.
- Certaines de ces espèces entrent en compétition avec les espèces locales en les empêchant de se nourrir ou de se reproduire. D'autres espèces agissent en prédateurs. Elles se multiplient en modifiant **l'écosystème**.
- Des mesures de lutte active et de surveillance des zones à risque permettent de limiter, quand cela est possible, l'arrivée de nouvelles espèces invasives ou de limiter la prolifération de celles-ci.

Activité 2

Il existe plus de 9 000 espèces envahissantes en Europe, du mimosa des jardiniers au moustique tigre en passant par le frelon asiatique ou l'élodée du Canada.

## 3 Le milieu marin et la surpêche

- La demande en produits de la mer augmente régulièrement et les ressources océaniques sont exploitées au-delà de leur capacité de renouvellement : c'est la surpêche. Cela modifie la biodiversité et peut poser des problèmes pour nourrir l'humanité.
- La mise en réserve d'espaces maritimes suffisants est une solution envisagée pour préserver cette **ressource halieutique**.

Activité 3

39 % des espèces marines, soit plus de 2 000 espèces ont des populations qui diminuent depuis 1970. Des quotas de pêche sont imposés chaque année pour limiter nos impacts.

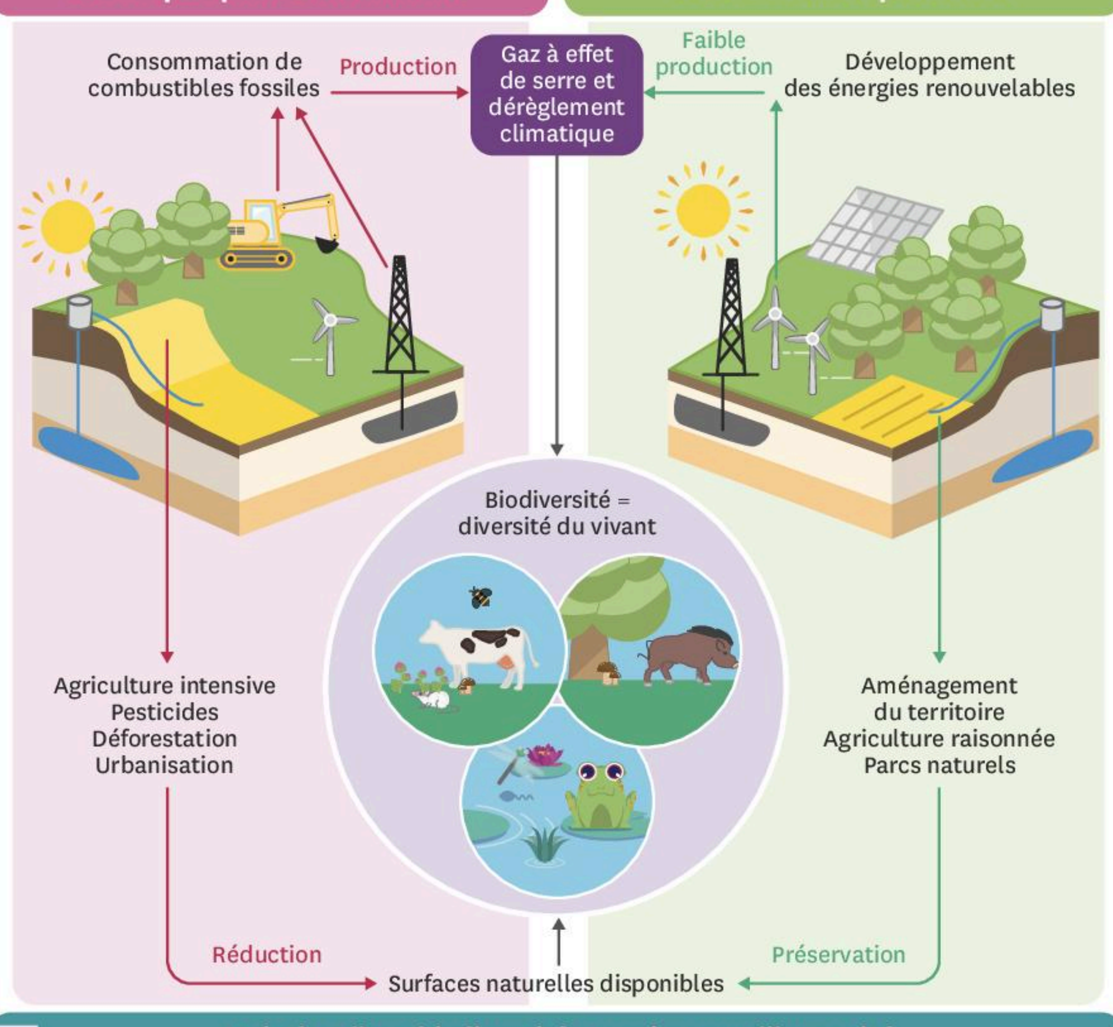
### Mots-clés

**La biodiversité :** ensemble des êtres vivants et des écosystèmes présents sur Terre.

**Un écosystème :** ensemble formé par des êtres vivants et le milieu dans lequel ils vivent.

**Une ressource halieutique :** ressource vivante aquatique exploitée par les humains.

## L'essentiel en schéma




**Maintien d'une biodiversité = service pour l'humanité**

→ Effet négatif → Effet positif

## Les idées importantes

| CONSTAT | ACTIVITÉS | | CONSÉQUENCES |
|---|---|---|---|
| Les activités humaines modifient les écosystèmes | Exploitation de ressources | **Des effets négatifs**<br>› Réchauffement climatique<br>› Surexploitation des ressources | Dégradation de la biodiversité |
| | | **Mesures de protection**<br>› Énergies renouvelables<br>› Gestion raisonnée des ressources | Préservation de la biodiversité |




# S'exprimer lors d'un débat

**Je sais faire si :**

- ✔ Je prends la parole dans une discussion.
- ✔ Je respecte la parole des autres et j'écoute leurs propos.
- ✔ Je prépare le débat en faisant des recherches et en prenant des notes sur les arguments que je veux défendre.
- ✔ J'argumente avec un vocabulaire précis et adapté à mon sujet, en m'appuyant sur des exemples.




**Doc. 1** Deux collégiens qui débattent.

## Un exercice pour S'ENTRAINER

**Question**

Vous allez participer à un débat dont le thème est : « Quelles ressources alimentaires pour demain ? »

Vous devez choisir une position :

1. « Préservons les ressources naturelles. »
2. « Il n'est pas nécessaire de préserver les ressources naturelles. »

**Aide à la résolution**

Voici un tableau comparatif de quelques arguments pouvant être utilisés pour chaque opinion.

| | Argument 1 | Argument 2 |
|---|---|---|
| Il faut préserver les réserves naturelles sans distinctions. | Elles ne sont pas en quantité illimitée. | Le principe de développement durable impose d'en laisser aux générations futures. |
| Il n'est pas utile de préserver toutes les ressources naturelles en permanence. | La science par ses progrès permet de trouver de nouvelles ressources de substitution (insecte, etc.). | Les techniques d'élevage permettent d'élever en quantité des animaux et des végétaux et vont probablement encore s'améliorer ce qui permettra de produire plus. |

**Exercice similaire :**

› **Réalisez un débat sur le thème des OGM en choisissant un des deux camps proposés :**

1. Les OGM présentent des risques pour la santé et il faut tous les interdire.
2. Les OGM peuvent nous aider et il faut y avoir recours.

## Je me TESTE



**1 Pour chaque proposition, choisissez la bonne réponse.**

1. Le dérèglement climatique actuel :
   a. est lent et progressif.
   b. permet aux espèces de s'adapter.
   c. nuit à certaines espèces.
   d. n'a pas d'effet sur l'environnement.
2. Les espèces envahissantes :
   a. appartiennent toutes au groupe des insectes.
   b. arrivent suite aux activités humaines.
   c. disparaissent rapidement après leur arrivée.
   d. ne dérangent pas les espèces locales.
3. Le milieu océanique :
   a. fournit peu de ressources alimentaires.
   b. contient toujours autant de poissons qu'il y a 50 ans.
   c. contient beaucoup de poissons grâce à une pêche sélective.
   d. peut être sauvegardé grâce à la création de zones de réserve et de quotas.

**2 Complétez les phrases suivantes.**

1. Quand le climat se … les écosystèmes sont …, les espèces qui supportent ces changements ou qui peuvent s'… survivent.
2. Les humains introduisent de nouvelles … de manière volontaire ou accidentelle dans les écosystèmes. Certaines modifient la … localement : ce sont des … .

**3 Associez chaque activité humaine à un effet sur les écosystèmes.**

| | |
|---|---|
| La surpêche • | • a un effet négatif sur les écosystèmes. |
| La diversité des moyens de transport à grande distance • | |
| La production de gaz à effet de serre • | • permet de limiter les impacts des activités humaines. |
| La lutte contre une espèce invasive • | |

## Je m'ENTRAINE



■ Représenter des données sous la forme d'un tableau

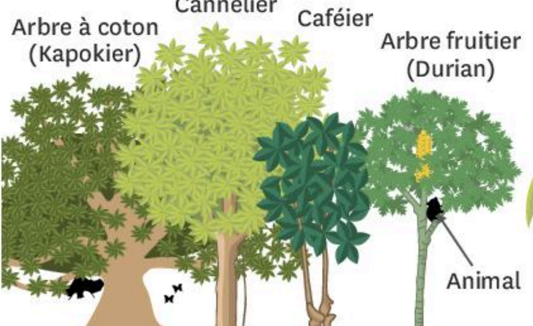


**4 L'agroforesterie.**

Les gaz à effet de serre rejetés dans l'atmosphère proviennent pour 20 % de la déforestation. Les forêts sont brulées pour implanter des cultures comme celle du palmier à huile.

L'agroforesterie se pratique traditionnellement dans les forêts tropicales ou tempérées. Elles sont alors considérées comme des jardins cultivés. Cela préserve un équilibre écologique durable tout en assurant des revenus aux producteurs.

1. Comparez, sous forme de tableau, les productions agricoles et la biodiversité dans la culture de palmier à huile et l'agroforêt.



Agroforêt de bois pour la construction


Plantation de palmiers à huile

**Doc. 1 La comparaison d'une agroforêt et d'une plantation de palmiers en Indonésie.**

# Je résous un PROBLÈME



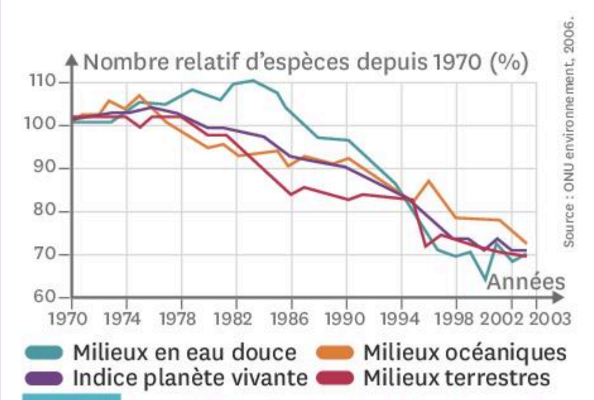
Communiquer et argumenter dans un langage scientifique



**5 Les modifications récentes de la biodiversité.**

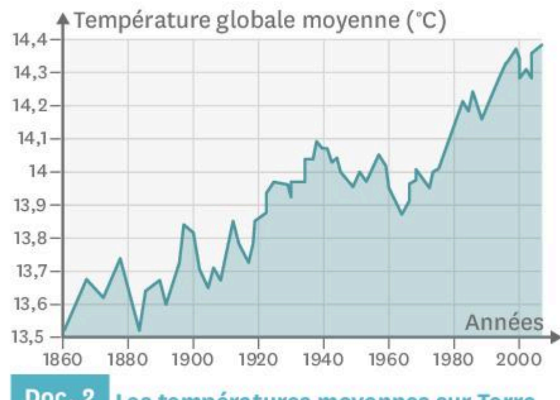
La biodiversité, c'est-à-dire l'ensemble des espèces vivantes, a varié depuis l'apparition de la vie sur Terre. Depuis quelques décennies, les changements sont rapides.

**À partir des documents et de vos connaissances, proposez des raisons à ces changements récents.**

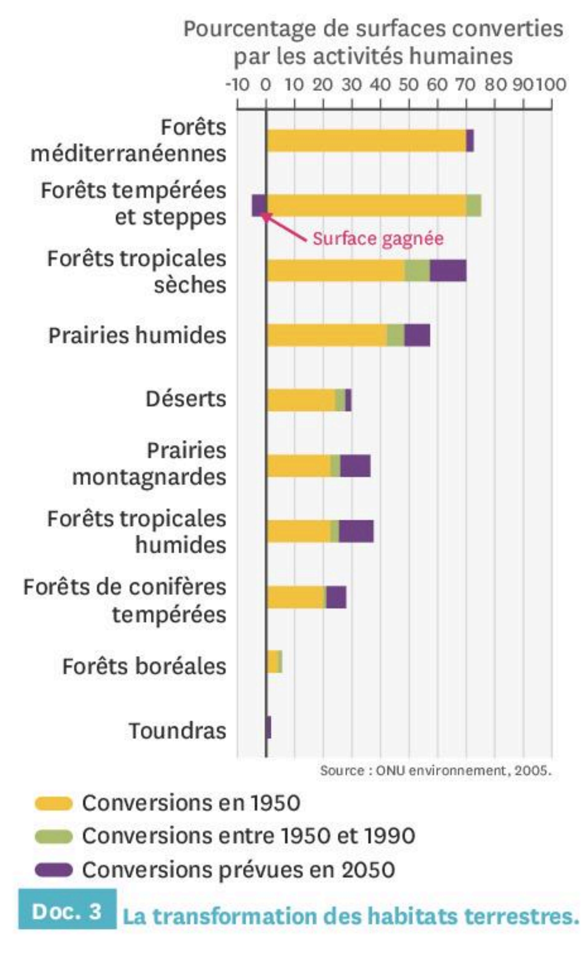



**Doc. 1** **La variation du nombre d'espèces entre 1970 et 2003.**

Cet indice mesure le nombre d'espèces pour lesquelles les données sont disponibles, dans les milieux suivants : eau douce, océans, milieux terrestres.




**Doc. 2** **Les températures moyennes sur Terre entre 1860 et 2010.**




**Doc. 3** **La transformation des habitats terrestres.**



Retrouvez d'autres exercices sur www.lelivrescolaire.fr



# 1 La gestion des risques cycloniques

*Les cyclones sont de violentes tempêtes dans lesquelles les vents atteignent une vitesse au moins égale à 118 km/h. Ils apparaissent sur les images satellitaires sous la forme de tourbillons circulaires de nuages.*

## Extrait de sujet

Le cyclone Gaël a affecté le sud-ouest de l'océan Indien du 1er au 12 février 2009.

Le 7 février, Gaël se déplaçait en direction du sud-sud-est avec des rafales maximales à 260 km/h.

| Pré-alerte cyclonique | Alerte orange | Alerte rouge |
|---|---|---|
| Menace potentielle dans les jours à venir (au-delà de 24 heures) | Danger dans les 24 heures | Danger imminent |
| Suivez les prévisions météorologiques et les bulletins d'information | Tous les établissements scolaires et les crèches ferment, mais l'activité économique continue | Le passage en alerte rouge est annoncé avec un préavis de 3 heures |
| Vérifiez vos réserves (conserves, eau, piles pour radio et lampes, etc.) | Rentrez vos animaux | Passé ce délai ne sortez en aucun cas |
| Notez les numéros de téléphone utiles : Samu, etc. | Préparez une évacuation éventuelle | Attendez la levée de l'alerte rouge pour sortir |

**Doc. 1 Un extrait du tableau des alertes cycloniques (préfecture de La Réunion).**

Lorsque le centre d'un cyclone est situé à plus de 250 km des côtes et/ou que la trajectoire est régulière, on estime que le risque n'est pas suffisant pour déclencher les alertes orange ou rouge car les vents associés ne dépassent pas 100 km/h sur les terres.




**Doc. 2 La trajectoire du cœur du cyclone Gaël (février 2009).**

### Aide à la résolution

1. La vitesse des vents diminue au fur et à mesure que l'on s'éloigne du cœur du cyclone : évaluez la distance entre le cœur du cyclone et les côtes de La Réunion pour les différentes dates afin de répondre à la question posée.
2. La distance aux côtes est essentielle pour déterminer le déclenchement ou non de l'alerte orange, mais n'oubliez pas que le suivi de la trajectoire est également un paramètre important.
3. Gardez à l'esprit que les phénomènes météorologiques conservent toujours une part d'imprévu : il existe un risque, même infime, que la trajectoire de Gaël change et se dirige vers La Réunion.

?

1. À partir des informations des documents, à quelle(s) date(s) le cyclone présente-t-il le plus grand risque pour La Réunion ? Justifiez votre réponse.
2. Expliquez pourquoi les autorités décident de ne pas déclencher l'alerte orange.
3. Étant donné le risque pour Gaël de toucher La Réunion, justifiez alors les consignes de la pré-alerte cyclonique suivantes : faire des réserves de nourriture et ne pas sortir de manière prolongée.

## Ambassadrice du tri



### Camille V. : sensibiliser au respect de l'environnement.

***Pourquoi avoir choisi ce métier ?***

Pour sensibiliser les usagers au respect de l'environnement par le biais du tri et de la diminution des déchets. Les missions sont vraiment diverses et je suis en contact avec des publics très variés.

***Quelles sont pour vous les qualités importantes pour exercer ce métier ?***

Il faut être attentif aux problématiques environnementales, savoir s'adapter à divers publics et être pédagogue.

## Technicien qualité de l'eau



### Nicolas B. : préserver l'environnement et limiter nos impacts.

***Pourquoi avoir choisi ce métier ?***

Nos modes de vie génèrent une grande quantité de déchets qu'il faut traiter tout en respectant notre environnement. Le quotidien est varié entre un travail de terrain (ex. : des mesures) et un travail de bureau (ex. : des synthèses).

***Quelles sont pour vous les qualités importantes pour exercer ce métier ?***

Aimer le travail en extérieur, avoir un esprit d'analyse, de synthèse ainsi qu'une curiosité envers les nouvelles technologies.



**Richard N.**
**Éleveur**

« J'aime soigner la terre pour alimenter sainement mes animaux. »

**D'autres métiers autour de l'agriculture :**

- Aquaculteur ;
- Maraicher ;
- Conducteur de machines agricoles, etc.

www.onisep.fr, www.monorientationenligne.fr

## Proposer des produits de qualité

***Pourquoi avoir choisi ce métier ?***

J'ai toujours aimé m'occuper des animaux de mon grand-père. J'aime soigner la terre pour alimenter sainement mes animaux. J'aime proposer à la population de très bons produits.

***Quelles sont pour vous les qualités importantes pour exercer ce métier ?***

Il faut aimer soigner la terre, les animaux et regarder la nature. On doit aussi s'intéresser à la chimie et aux techniques agricoles.

***Quels conseils donneriez-vous aux personnes qui souhaiteraient exercer ce métier?***

Pensez à une bonne formation générale et technique et échangez régulièrement avec d'autres agriculteurs.



Retrouvez l'interview complète sur www.lelivrescolaire.fr




**Agriculteur**



*David M. : produire des aliments.*

***Pourquoi avoir choisi ce métier ?***

Ce métier, on l'a dans la peau. Les journées ne se ressemblent jamais. J'aime être au contact de la nature et des animaux.

***Quelles sont pour vous les qualités importantes pour exercer ce métier ?***

Aimer la nature ne suffit pas, il faut des compétences techniques pour maitriser les engins utilisés ainsi que des connaissances en commerce et en gestion. C'est un métier qui nécessite de la patience et qui demande de ne pas compter ses heures.

**Ingénieure agroalimentaire**



*Sylvie L. : concevoir les aliments pour nourrir l'humanité*

***Pourquoi avoir choisi ce métier ?***

Mon métier est varié et innover m'amuse. J'aime formuler des nouveaux produits, valoriser des nouveaux ingrédients, chercher l'emballage adapté.

***Quelles sont pour vous les qualités importantes pour exercer ce métier ?***

Il est nécessaire d'être pragmatique, astucieux et savoir travailler en équipe. Il faut savoir tenir compte des besoins, des contraintes et respecter les règles d'hygiène et de sécurité.



Retrouvez les entretiens sur www.lelivrescolaire.fr



**Yann F.**
**Technicien paysagiste**

« C'est un métier de création qui nécessite une bonne connaissance des plantes. »

**D'autres métiers autour de l'environnement :**
- Animateur nature ;
- Conseiller en environnement, etc.

www.onisep.fr, www.monorientationenligne.fr

## Façonner les paysages de la ville

***Pourquoi avoir choisi ce métier ?***

Le plaisir de travailler en extérieur sur des tâches variées (plantation, création, entretien, etc.).

***Quelles sont pour vous les qualités importantes pour exercer ce métier ?***

C'est un métier de création qui nécessite une bonne connaissance des plantes, avec un aspect relationnel car on travaille en équipe.

***Quels conseils donneriez-vous aux personnes qui souhaiteraient exercer ce métier ?***

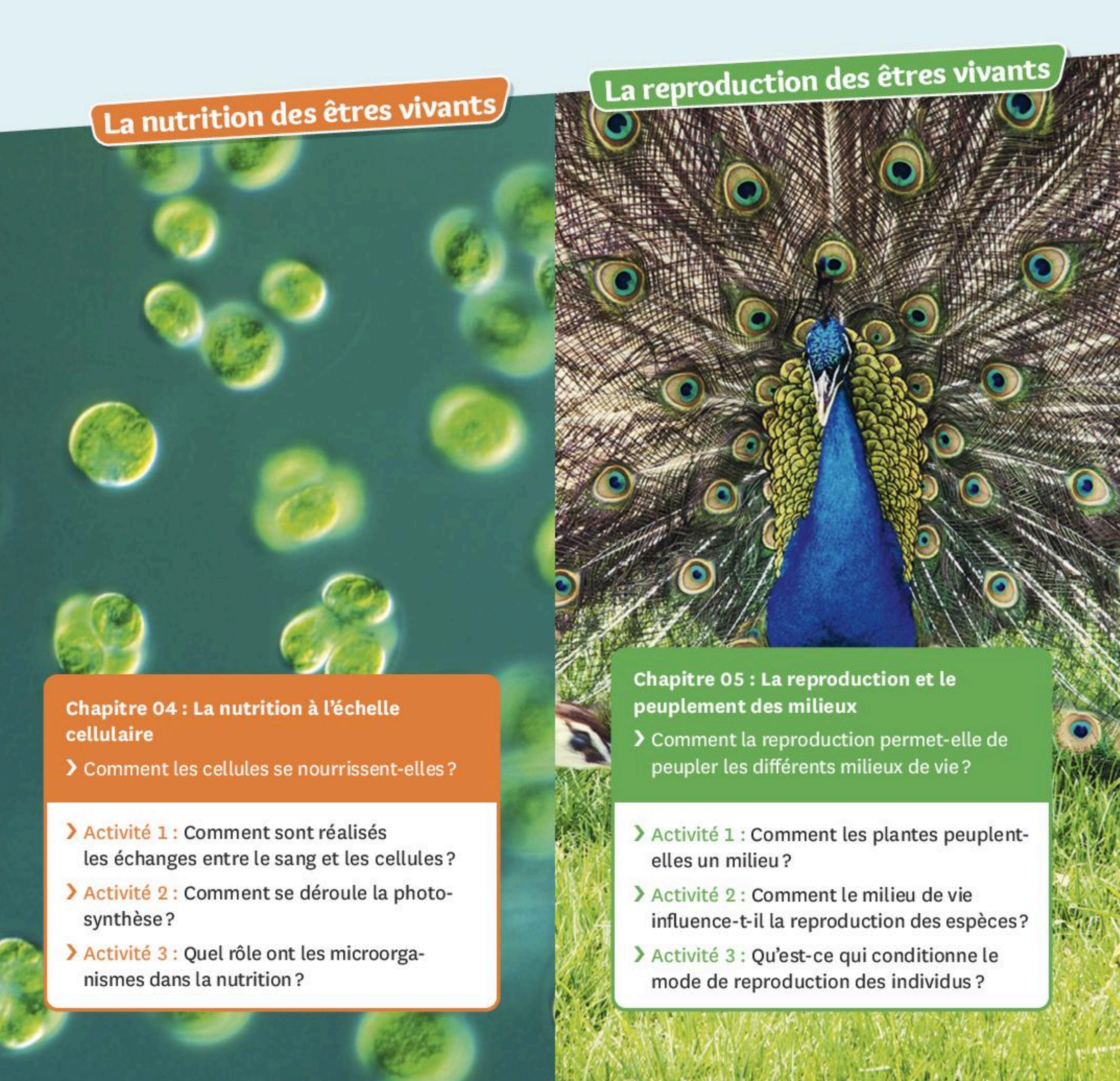
Soyez curieux sur la diversité des plantes et leurs particularités. Sachez vous organiser pour mener les projets dans les temps et gérer correctement votre équipe.



Retrouvez l'interview complète sur www.lelivrescolaire.fr

# Thème 02 Le vivant et son évolution

## Comprendre le fonctionnement des êtres vivants et leur évolution



### La nutrition des êtres vivants

**Chapitre 04 : La nutrition à l'échelle cellulaire**

› Comment les cellules se nourrissent-elles ?

› Activité 1 : Comment sont réalisés les échanges entre le sang et les cellules ?

› Activité 2 : Comment se déroule la photosynthèse ?

› Activité 3 : Quel rôle ont les microorganismes dans la nutrition ?

### La reproduction des êtres vivants

**Chapitre 05 : La reproduction et le peuplement des milieux**

› Comment la reproduction permet-elle de peupler les différents milieux de vie ?

› Activité 1 : Comment les plantes peuplent-elles un milieu ?

› Activité 2 : Comment le milieu de vie influence-t-il la reproduction des espèces ?

› Activité 3 : Qu'est-ce qui conditionne le mode de reproduction des individus ?

*Comprendre la diversité du vivant, c'est étudier comment les organismes se nourrissent et se reproduisent. C'est aussi reconstituer leur histoire évolutive.*



## L'unité et la diversité du vivant

**Chapitre 06 : De la diversité génétique à la biodiversité**

› Comment expliquer la diversité du vivant ?

› Activité 1 : Comment expliquer la diversité des individus d'une espèce ?

› Activité 2 : Comment apparaissent les nouveaux allèles ?

› Activité 3 : Qu'est ce que la biodiversité ?

## L'évolution des êtres vivants

**Chapitre 07 : L'évolution de la biodiversité**

› Quels sont les mécanismes de l'évolution ?

› Activité 1 : Comment expliquer la diversité des individus au sein d'une espèce ?

› Activité 2 : Comment se modifient les populations au cours du temps ?

› Activité 3 : Qu'est-ce qu'une théorie scientifique ?








**Pour chaque question, choisissez la ou les réponses qui vous paraissent correctes.**

## 1 D'après vous, nous partageons les liens de parenté les plus forts avec :



a. les oiseaux.
b. les requins.
c. les loups.
d. les dinosaures.

## 2 Pour grandir, les végétaux ont besoin :

a. d'eau.
b. de sels minéraux.
c. de matière organique.
d. de lumière.

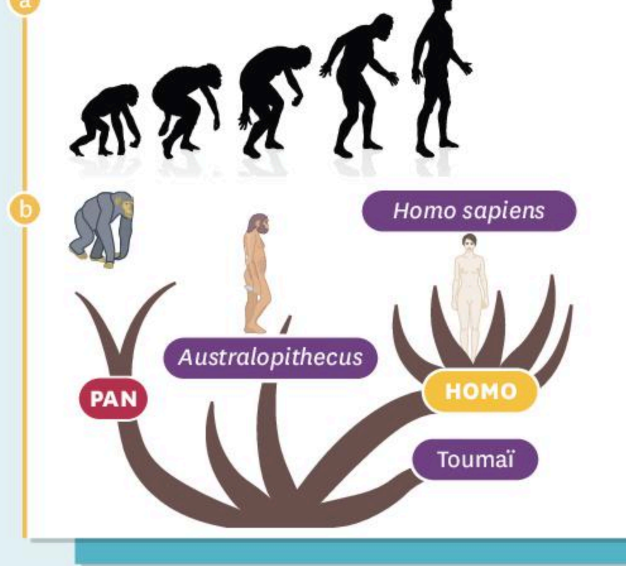
## 3 Dans quel ordre se déroulent les étapes de la vie d'une plante à fleurs ?

a. Germination, pollinisation, graine, fleur, fruit, mort de la plante.
b. Germination, graine, fleur, pollinisation, fruit, mort de la plante.
c. Graine, germination, fleur, pollinisation, fruit, mort de la plante.
d. Graine, germination, fruit, fleur, pollinisation, mort de la plante.

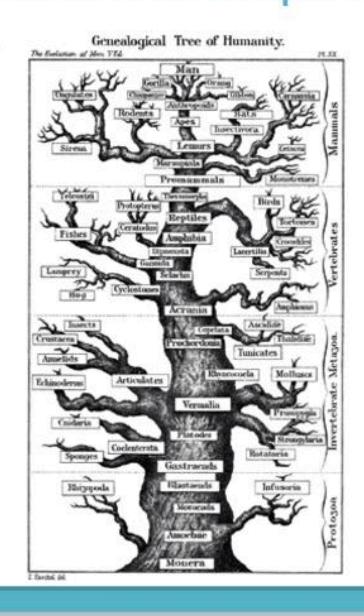
## 4 Quel dessin vous semble le plus juste pour représenter l'évolution de l'espèce humaine ?

a.

b.




c.






# La nutrition à l'échelle cellulaire

0,5 mm

▲ L'élysie émeraude mange des algues quand elle est jeune. À l'âge adulte, elle se nourrit grâce à la lumière et à la matière minérale.

**Comment les cellules obtiennent-elles les éléments nécessaires à leur fonctionnement ?**

✔ Expliquer la nutrition des organismes

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|
| Identifier les échanges entre un être vivant et son milieu de vie ainsi que les organes impliqués. | Décrire les systèmes de transport reliant les surfaces d'échange aux organes. | Relier l'apport de matière minérale aux cellules réalisant la photosynthèse et l'apport de matière organique aux cellules qui respirent. | Expliquer le rôle des systèmes de transport et des microorganismes dans la production de matière organique par les cellules. |

**Progression dans le cycle** →

## Les compétences que je vais travailler

Domaines

- 1 ■ Lire et exploiter des supports
- ■ Représenter des données sous la forme d'un schéma
- 4 ■ Réaliser des observations et des mesures
- ■ Interpréter des résultats et en tirer des conclusions
- 5 ■ Appréhender différentes échelles spatiales

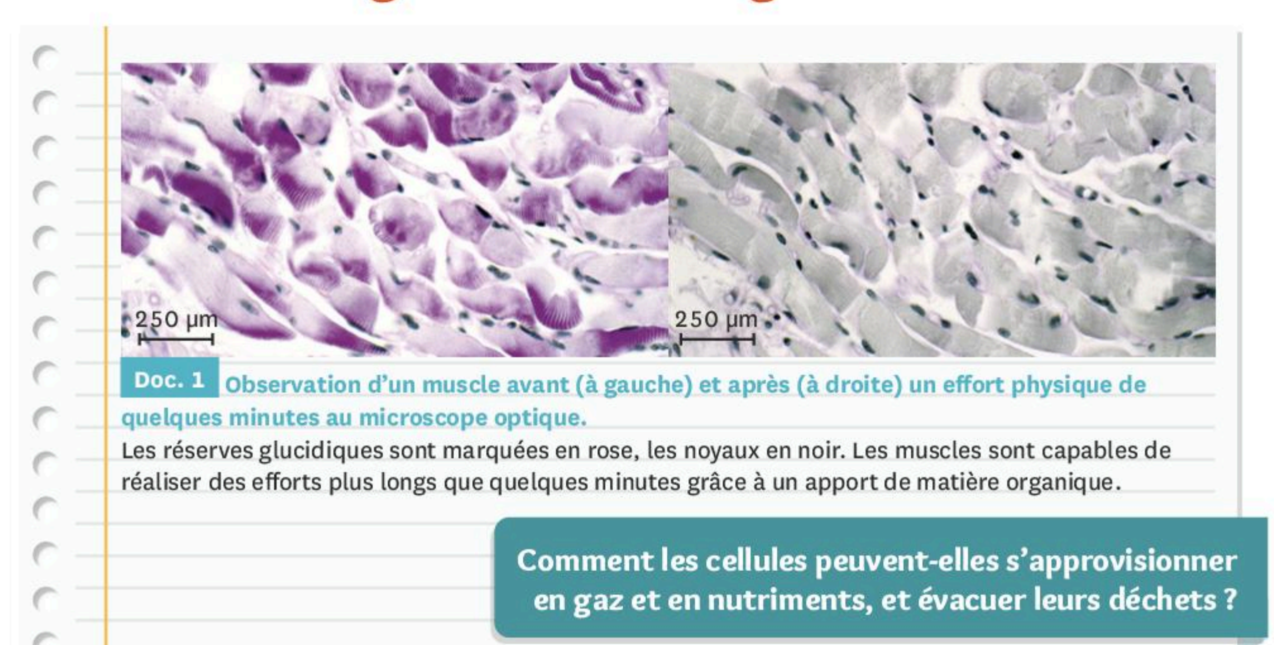
## Votre Objectif

✔ Expliquer la formation de nutriments et le rôle des systèmes de transport dans le fonctionnement des cellules animales et végétales.



■ COMPÉTENCE Lire et exploiter des supports

# 1 Comment sont réalisés les échanges entre le sang et les cellules ?




**Doc. 1** **Observation d'un muscle avant (à gauche) et après (à droite) un effort physique de quelques minutes au microscope optique.**

Les réserves glucidiques sont marquées en rose, les noyaux en noir. Les muscles sont capables de réaliser des efforts plus longs que quelques minutes grâce à un apport de matière organique.

**Comment les cellules peuvent-elles s'approvisionner en gaz et en nutriments, et évacuer leurs déchets ?**

## A. Les besoins des cellules

■ Représenter des données sous la forme d'un schéma




**Doc. 2** **Une culture de cellules nerveuses observées au microscope électronique à balayage.**

S'il manque un élément dans le milieu de culture, les cellules meurent ou ne se multiplient pas.

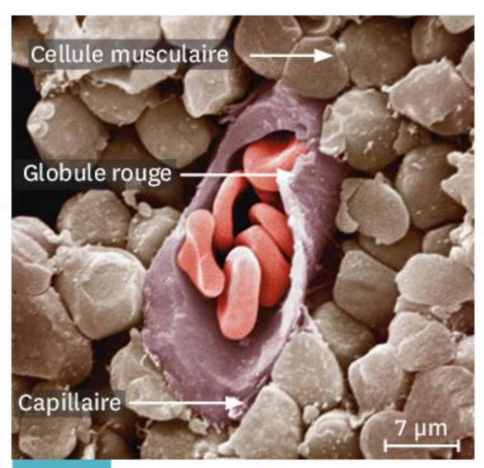
| Molécules présentes dans le milieu de culture | Quantité pour 1 L |
|---|---|
| eau | recoupe les cellules |
| sels minéraux (ex. : $Na^+$, $K^+$, $Ca^{2+}$, $Mg^{2+}$, $Cl^-$) | entre 0,1 et 0,6 g |
| éléments de structure des cellules (ex. : protéines) | 0,5 g |
| source d'énergie (ex. : glucose) | 1 g |
| gaz (ex. : dioxygène) | 200 mL |

**Doc. 3** **Composition d'un milieu de culture minimum de cellules animales.**

Les cultures de cellules rejettent des déchets comme l'urée et le dioxyde de carbone. L'urée provient de la dégradation des protéines lors du fonctionnement des cellules.

## B. L'apport de sang aux tissus

■ Réaliser des mesures et des observations




**Doc. 4** Une observation au microscope électronique à balayage d'un capillaire sanguin coupé au niveau d'un muscle.

| Molécules mesurées dans le sang d'un capillaire | Sang entrant dans le tissu (pour 1 L de sang) | Sang sortant dans le tissu (pour 1 L de sang) |
|---|---|---|
| dioxygène (mL) | 200 | 150 |
| dioxyde de carbone (mL) | 490 | 560 |
| glucose (g) | 900 | 800 |
| urée (g) | 0 | 4,5 |

**Doc. 5** Composition du sang entrant et sortant d'un tissu musculaire.

Les échanges entre le sang et les cellules sont possibles car les capillaires sont très fins.

## C. Produire de la matière, de l'énergie et des déchets

■ Interpréter des résultats et en tirer une conclusion

| Atome marqué | Molécules marquées obtenues après quelques minutes | Molécules marquées obtenues après 1h |
|---|---|---|
| carbone du glucose | dioxyde de carbone | dioxyde de carbone |
| azote de protides | protéines de la cellule | urée et protéine de la cellule |
| oxygène du dioxygène | eau | eau |

**Doc. 6** Le devenir des molécules utilisées par les cellules.

Ces résultats montrent par exemple que la cellule transforme le dioxygène en eau.

Les nutriments absorbés par la cellule servent à produire ses propres molécules qui lui permettent de fonctionner ou de se multiplier grâce à des réactions chimiques. La respiration cellulaire est une réaction chimique qui permet aux cellules de produire de l'énergie en transformant des nutriments et du dioxygène en dioxyde de carbone et en eau.

**Doc. 7** Le devenir des nutriments absorbés par les cellules.

### Vocabulaire

**La respiration cellulaire :** réaction produite par les cellules, fournissant l'énergie nécessaire à leur fonctionnement à partir de nutriments et de dioxygène.

### Numérique

Étudiez des troubles de la circulation sanguine sur www.lelivrescolaire.fr

### Pistes d'exploitation

1. **Doc. 2, 3 et 5** Présentez les échanges entre une cellule et son milieu de vie.
2. **Doc. 4** Mesurez la distance qui sépare le sang des cellules musculaires.
3. **Doc. 6 et 7** Indiquez de quelles molécules proviennent le dioxyde de carbone et l'urée.
4. **Conclusion** Présentez, sous la forme de votre choix, les échanges entre les cellules et le sang et le rôle des molécules échangées.



■ **COMPÉTENCE** Représenter des données sous la forme d'un schéma

# 2 Comment se déroule la photosynthèse ?

## La production d'énergie à partir de cellules végétales.




On l'appelle « la maison verte », en raison de sa couleur et de son fonctionnement. Des centaines d'aquariums contenant des algues unicellulaires vivantes sont placés sur la façade. Ainsi, avec l'action du Soleil, les algues absorbent le dioxyde de carbone et produisent de la matière organique utilisée pour le chauffage.

**Doc. 1** La maison aux algues à Hambourg, Allemagne.




Vous souhaitez convaincre votre chef d'établissement d'équiper le collège de cette technique. Pour cela vous allez devoir comprendre comment les cellules végétales produisent de la matière organique, source d'énergie pour la cellule. Réalisez un schéma représentant les réactions chimiques dans les cellules végétales, en y mettant les équations bilans.

## Les réactions de la photosynthèse

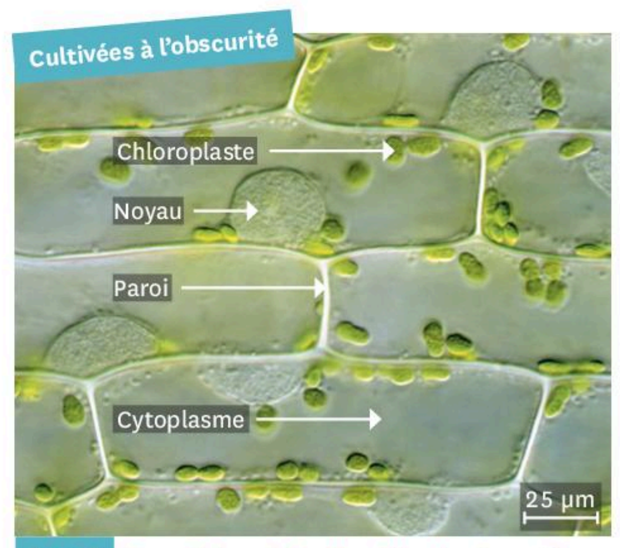


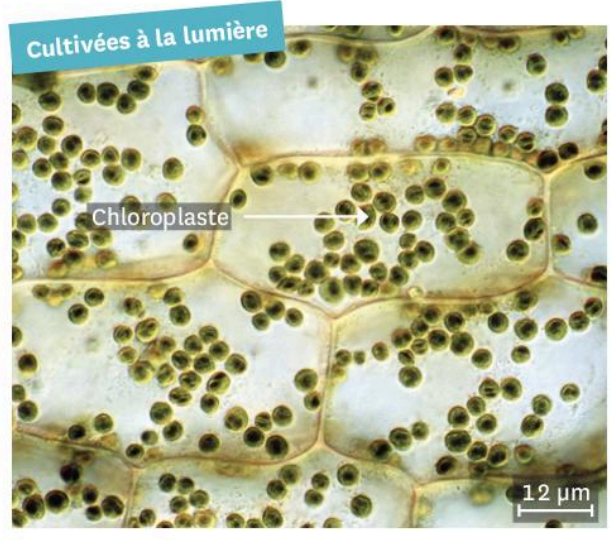

| | Sucres ($C_6H_{12}O_6$) produits | Dioxygène produit ($O_2$) |
|---|---|---|
| Dioxyde de carbone ($CO_2$) avec le carbone marqué | carbone des sucres marqué | dioxygène non marqué |
| Eau ($H_2O$) avec l'atome d'oxygène marqué | absence de sucres marqués | présence de dioxygène marqué |

**Doc. 2** Les résultats d'expériences historiques de Ruben et Kamen (1941) et de Calvin (1952).

Des scientifiques ont cherché l'origine des produits émis lors de la photosynthèse en utilisant des atomes radioactifs que l'on peut détecter.

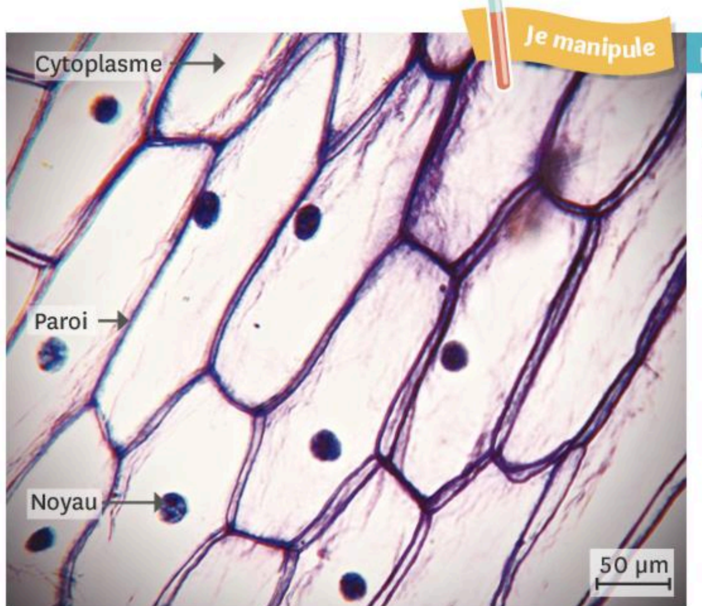
## La localisation de la photosynthèse




**Doc. 3 Des cellules de feuille d'élodée observées au microscope optique.**

Les cellules de cette plante aquatique sont facilement visibles au microscope, ainsi que les **chloroplastes**.
Les feuilles ont été placées quelques jours soit à l'obscurité (à gauche), soit à la lumière (à droite).
De l'eau iodée est utilisée pour colorer certains glucides dans une teinte bleu foncée, comme l'amidon.




Je manipule

**Doc. 4 Des cellules d'épiderme d'oignon observées au microscope optique.**

Les cellules végétales des parties non chlorophylliennes (non vertes) ne présentent pas les mêmes éléments que les cellules chlorophylliennes.

### Numérique

Retrouvez les protocoles pour observer les cellules végétales et une animation de la photosynthèse sur www.lelivrescolaire.fr

### Vocabulaire

**Le chloroplaste :** structure des cellules végétales qui permet la photosynthèse.

**La photosynthèse :** réaction chimique de la matière organique dans les parties vertes à partir d'eau, d'énergie lumineuse et de dioxyde de carbone.

### J'ai réussi cette enquête si j'ai :

- ✔ **identifié les structures qui permettent la photosynthèse.**
- ✔ **établi l'équation de la photosynthèse.**
- ✔ **réalisé un schéma compréhensible de la photosynthèse.**



■ COMPÉTENCE Appréhender différentes échelles spatiales

# 3 Quel rôle ont les microorganismes dans la nutrition ?

DIFFÉRENCIATION

*Les animaux et les végétaux vivent souvent en symbiose avec des microorganismes. Ils s'associent avec des bactéries ou des champignons. À partir des documents de votre équipe, répondez à la question suivante :*

**Comment certains microorganismes peuvent-ils aider des êtres vivants à se nourrir ?**

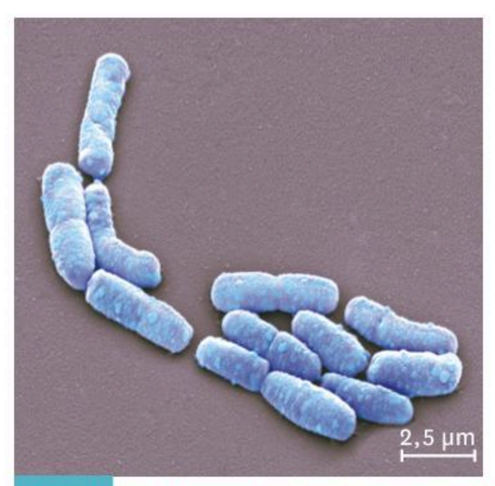



## Des microorganismes chez les animaux

Je manipule

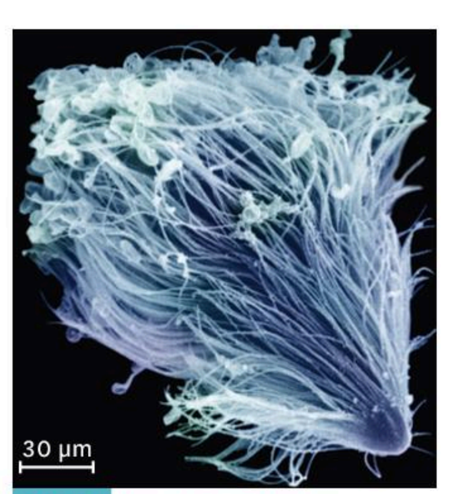
| Microorganismes | Hôtes | Rôle du microorganisme |
|---|---|---|
| *Escherichia coli* | humain, dans son tube digestif | aide à la digestion et produit la vitamine K |
| *Ruminococcus albus* | vache, dans son **rumen** | produit des enzymes de digestion de l'herbe |
| *Cubitermes speciosus* | termite, dans son tube digestif | permet la digestion du bois et donne les nutriments au termite |

**Doc. 1** **Les apports de différents microorganismes dans la nutrition des animaux.**




**Doc. 2** **Une observation au microscope électronique à balayage de bactéries présentes dans le tube digestif des mammifères, *Escherichia coli* (image colorisée).**

Les bactéries présentes dans le tube digestif d'animaux les aident à se nourrir. En échange, elles recoivent régulièrement de la matière organique : c'est une **symbiose**. Sans ces microorganismes, ces animaux ne pourraient pas digérer leurs aliments et pourraient en mourir.




**Doc. 3** **Une observation au microscope optique d'un microorganisme unicellulaire présent dans le tube digestif des termites : *Trichonympha*.**



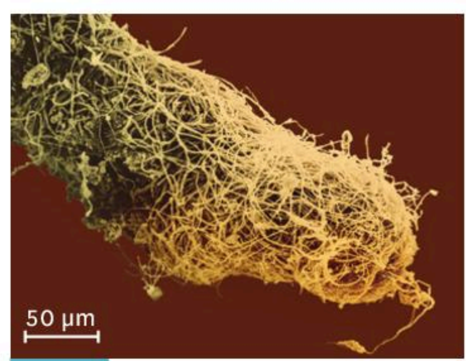

## Des microorganismes chez les végétaux

Je manipule

| | Sapin non mycorhizés | Sapin mycorhizés | Sapin non mycorhizés avec quantité optimale d'engrais |
|---|---|---|---|
| Masse des plants séchés (mg) | 90 | 840 | 520 |

**Doc. 4** Effet des mycorhizes sur la croissance de sapins de Douglas.

80 % des végétaux sont mycorhizés, et cela est utilisé en agriculture. La présence de ces **mycorhizes** favorise la croissance des plantes ainsi que celle du champignon. C'est une relation symbiotique.




**Doc. 5** Des mycorhizes sur des racines d'eucalyptus observées au microscope électronique à balayage.




## Les sushis, un plat difficile à digérer

Je manipule




**Doc. 6** *Porphyra*, une algue rouge.

*Porphyra* est une algue rouge, utilisée sous forme sèche, qui entre dans la composition de plats japonais, comme les makis. Une fois sèche, elle perd sa couleur rouge et devient verte.

| | Population japonaise | Population française | Population canadienne |
|---|---|---|---|
| Capacité de digestion des algues rouges | forte | faible | faible |
| Enzyme bactérienne dans le tube digestif | présente | absente | absente |

**Doc. 7** La digestion des algues rouges.

Les algues rouges contiennent des molécules qui ne sont pas facilement digérables. Cependant des bactéries marines produisent une enzyme capable de dégrader ces algues pour les digérer facilement.

### Vocabulaire

**Une mycorhize :** association symbiotique entre un champignon et un végétal.

**Le rumen :** première partie du tube digestif des ruminants.

**La symbiose :** relation durable entre deux organismes qui est bénéfique pour les deux partenaires.

### Numérique

Retrouvez les protocoles sur www.lelivrescolaire.fr

### J'ai réussi cette activité si j'ai :

- ✔ **identifié le rôle des microorganismes dans la nutrition des êtres vivants.**
- ✔ **expliqué le rôle de ces microorganismes dans la nutrition des êtres vivants de l'échelle des molécules jusqu'à l'échelle de l'organisme.**









# La nutrition à l'échelle cellulaire

## 1 La nutrition des cellules animales

- Lors de la **respiration cellulaire**, les cellules animales consomment du dioxygène et des nutriments pour fonctionner et produire de l'énergie.
- Ces éléments sont apportés aux cellules par le sang ou l'hémolymphe, qui arrive dans les tissus par les capillaires sanguins.
- Le fonctionnement de la cellule et la respiration cellulaire produisent des déchets comme le dioxyde de carbone et l'urée. Ceux-ci sont rejetés dans le sang puis éliminés hors de l'organisme par les échanges respiratoires et les reins.




## 2 La nutrition des cellules végétales

- Les cellules végétales produisent leur énergie, comme les autres cellules, par la respiration cellulaire.
- Les cellules végétales chlorophylliennes (vertes) produisent leur propre matière organique, en transformant du dioxyde de carbone en glucides grâce à l'énergie lumineuse lors de la **photosynthèse**.
- La matière organique produite lors de la photosynthèse sera utilisée par la respiration cellulaire et pour la croissance du végétal.




## 3 L'apport des microorganismes dans la nutrition cellulaire

- Les **microorganismes** sont indispensables à la nutrition des êtres vivants.
- Des **symbioses**, ou des coopérations se mettent en place entre deux organismes, permettant de prélever des molécules dans le milieu plus facilement ou plus efficacement.




### Le saviez-vous ?

L'ensemble des capillaires chez un humain mesure 100 000 km de long.

Certains végétaux, comme les fleurs d'arum, sont capables de produire de l'énergie thermique (chaleur), lors de leur respiration cellulaire.

Les trufficulteurs (personnes cherchant les truffes) observent les pieds des arbres, car les truffes sont des mycorhizes.

### Mots-clés

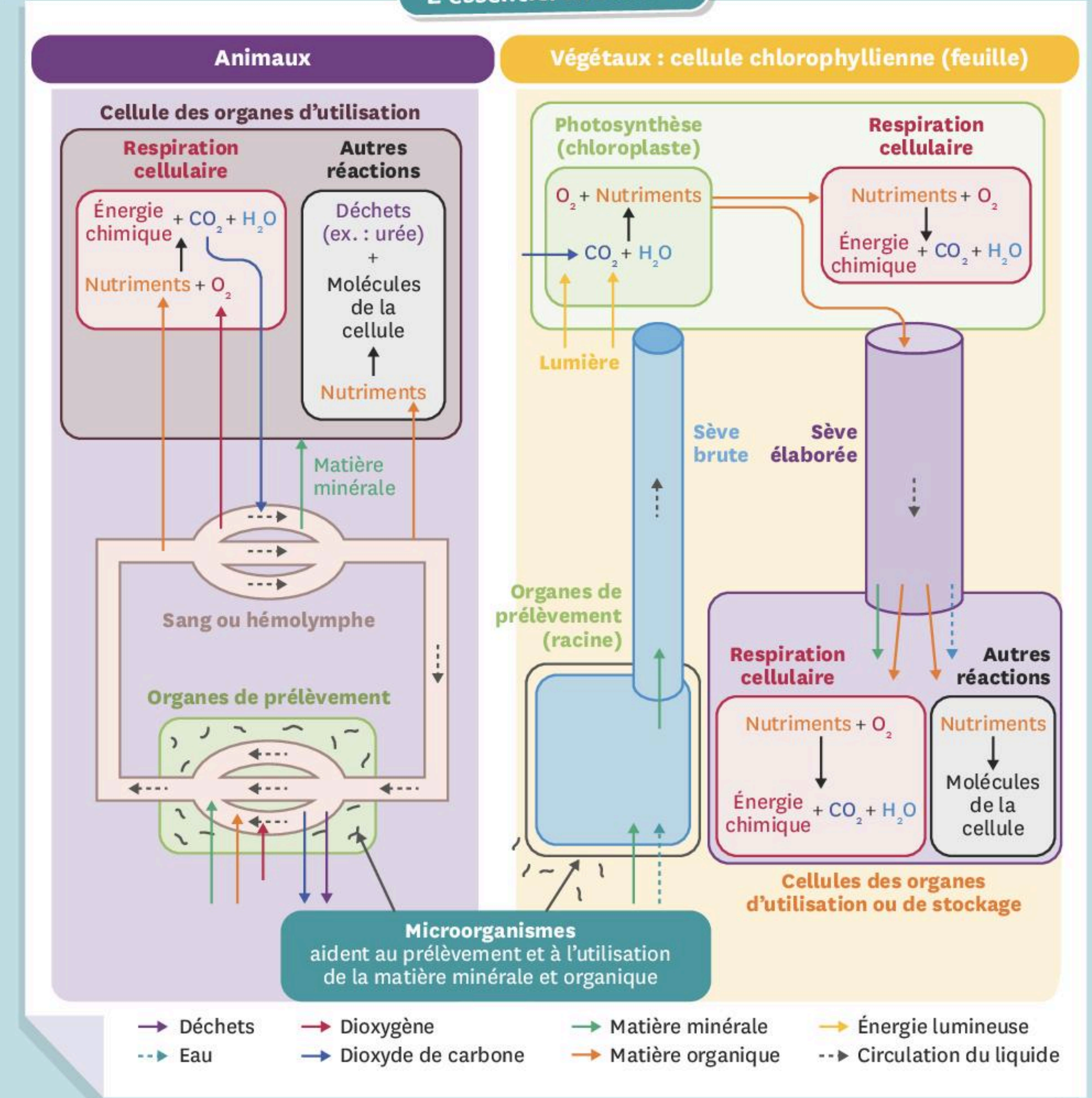
**Un microorganisme :** organisme vivant, non visible à l'œil nu, souvent composé d'une seule cellule.

**La photosynthèse :** réaction chimique qui produit de la matière organique à partir d'énergie lumineuse, d'eau et de dioxyde de carbone.

**La respiration cellulaire :** réaction produite par les cellules, fournissant l'énergie nécessaire à leur fonctionnement à partir de nutriments et de dioxygène.

**Une symbiose :** relation durable entre deux organismes bénéfique pour les deux partenaires.

## L'essentiel en schéma

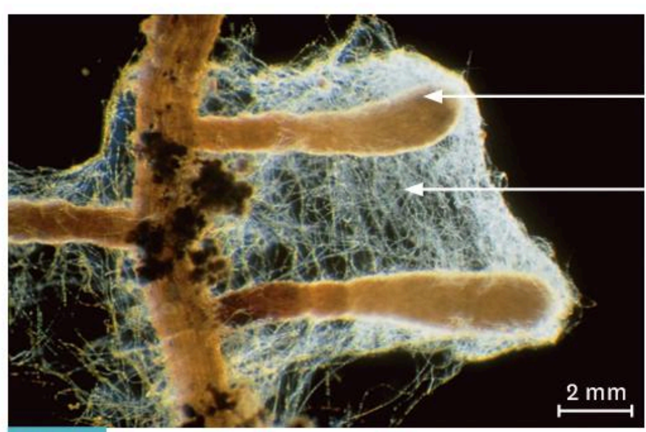



## Les idées importantes

| CONSTAT | MÉCANISMES | | CONSÉQUENCES |
|---|---|---|---|
| Les cellules produisent de la matière et de l'énergie | Nécessité d'un transport de matière + Aide des microorganismes | **Production de matière organique**<br>Végétaux › photosynthèse<br>Animaux › à partir de la matière organique reçue | Apport de matière à l'organisme + Rejet de déchets |
| | | **Production d'énergie**<br>Respiration cellulaire (animaux et végétaux) | |

# Je formule des hypothèses et je conçois des protocoles pour les tester

## Du troc entre les champignons et les plantes !




**Doc. 1** Observation d'une mycorhize.

Une mycorhize est une association symbiotique entre les racines de végétaux et des champignons. En quoi cette association est-elle bénéfique pour le végétal ?

**Émettez une hypothèse afin de répondre à ce problème. Puis concevez un protocole afin de tester votre hypothèse. Évaluez-vous dans le parcours de compétences ci-dessous, en vous situant parmi les quatre niveaux d'acquisition.**

### Niveau 1

**J'identifie une hypothèse et une stratégie qui la teste.**

**Coup de pouce**

› Identifiez dans la liste fournie une hypothèse en lien avec le problème :
- la plante nourrit le champignon ;
- le champignon permet au végétal de mieux grandir ;
- la plante a besoin de lumière.

### Niveau 2

**Je propose une hypothèse et une stratégie simple à partir d'une liste de matériel.**

**Coup de pouce**

› Utilisez le matériel suivant :
- des plants de haricots ;
- un sachet de champignons mycorhiziens ;
- un pot contenant de la terre stérilisée.

### Niveau 3

**Je propose plusieurs hypothèses et je choisis le matériel pour les tester.**

**Coup de pouce**

› Identifiez le paramètre testé et construisez le montage témoin en même temps. Prévoyez le matériel pour chaque montage.

### Niveau 4

**Je propose des hypothèses et je justifie le matériel demandé.**

**Coup de pouce**

› Rédigez une courte phrase expliquant le rôle de chaque matériel ou échantillon utilisé pour vos montages afin que tout soit utilisé et utile.



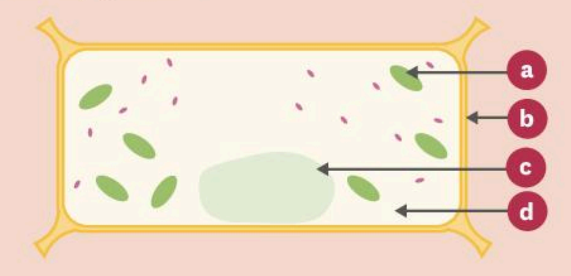
## Je me TESTE



**1 Pour chaque proposition, choisissez la bonne réponse.**

1. Pour respirer les cellules végétales ont toujours besoin :
   a. d'eau.
   b. de dioxygène.
   c. de dioxyde de carbone.
   d. de lumière.
2. Les microorganismes :
   a. ont un rôle bénéfique dans la nutrition des animaux seulement.
   b. ont un rôle négatif dans la nutrition des animaux et positif sur celle des végétaux.
   c. ont un rôle bénéfique dans la nutrition des végétaux seulement.
   d. ont un rôle positif dans la nutrition des êtres vivants.
3. La photosynthèse permet la production :
   a. d'eau.
   b. d'urée.
   c. de dioxyde de carbone.
   d. de matière organique.

**2 Complétez le schéma de la cellule végétale chlorophyllienne.**

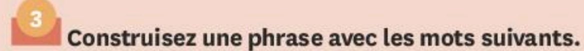



**3 Construisez une phrase avec les mots suivants.**

1. cellule animale ; dioxygène ; glucose ; dioxyde de carbone ; urée ; besoins ; déchets.
2. cellule végétale ; lumière ; dioxyde de carbone ; eau ; sucre.
3. champignon ; nutrition ; mycorhize ; racine.

## Je m'ENTRAINE







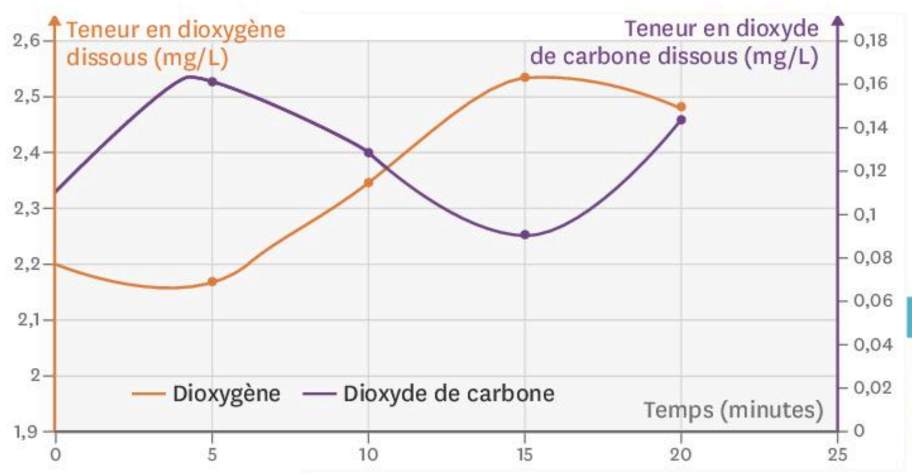


**Les échanges gazeux de l'élodée du Canada.**

Des expériences sur la libération de gaz des feuilles d'élodée à la lumière ou à l'obscurité ont été faites en laboratoire. Malheureusement, certaines données ont été perdues.

Il faut aider les scientifiques à compléter le graphique.

1. Repérez les phases de lumière et les phases d'obscurité.
2. Donnez le nom des réactions qui sont mises en évidence sur ce graphique.
3. Écrivez les équations bilan de chaque réaction.




**Doc. 1** Les quantités de gaz (dioxygène et dioxyde de carbone) émis par une feuille d'élodée en fonction du temps.

■ Lire et exploiter des supports

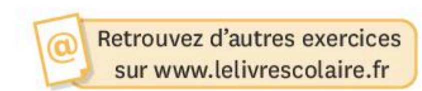
**5 La nutrition et la croissance des coraux.**

Les coraux sont des animaux marins qui s'associent, en symbiose, avec des algues unicellulaires chlorophylliennes, les zooxanthelles.

1. En observant le tableau, décrivez le lien entre la profondeur et la quantité de zooxanthelles.
2. Après avoir rappelé le mode de nutrition des zooxanthelles, proposez une hypothèse pour expliquer leur présence dans les coraux selon la profondeur.
3. Expliquez pourquoi la croissance des coraux varie selon la profondeur.

| | Faible profondeur (1 à 5 m) | Profondeur moyenne (5 à 10 m) | Forte profondeur (au-delà de 10 m) |
|---|---|---|---|
| Quantité de zooxanthelles | forte | faible | pratiquement absente |
| Croissance des coraux (cm/an) | 8,3 | 8,3 | 0,5 |

**Doc. 2** Le suivi de la croissance des coraux selon la profondeur des cultures.




## Je résous un PROBLÈME



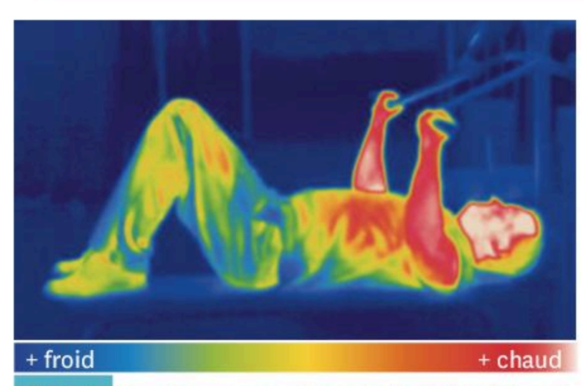
■ Communiquer et argumenter dans un language scientifique



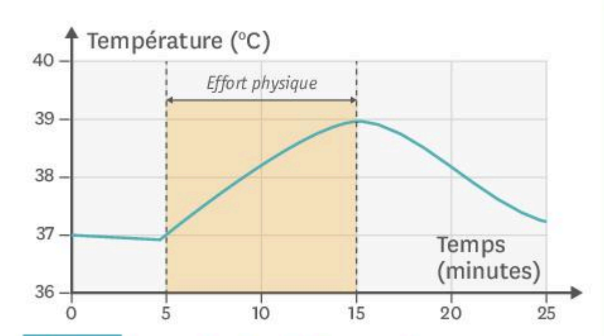

**Les coups de chaleur lors d'un effort.**

Un coureur de fond n'a pas pu finir sa course car il a fait un malaise. Son médecin lui dit qu'il a été victime d'un coup de chaleur dû à l'effort.

**Après avoir rappelé les réactions qui ont lieu dans les cellules, vous expliquerez comment des coups de chaleur dus à l'effort peuvent se produire.**




**Doc. 1** Une thermographie d'un individu faisant travailler les muscles de ses bras.




**Doc. 2** Les variations de la température corporelle en fonction du temps et de l'activité physique.

Lors de la réaction de la respiration cellulaire, on estime que 60 % environ de l'énergie est perdue par la cellule sous forme d'énergie thermique.



# 5 La reproduction et le peuplement des milieux

L'ile de Surtsey, en Islande, sortie de l'eau en 1963 et peuplée par des êtres vivants en quelques années.

**Comment la reproduction permet-elle le peuplement des milieux ?**

✔ Expliquer les changements du nombre d'individus dans les populations

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|
| Relier les modalités de la reproduction sexuée ou asexuée au nombre d'individus dans une espèce. | Relier les modalités de reproduction à la stabilité des espèces et des populations. | Expliquer l'effet des paramètres du milieu sur le mode de reproduction et le nombre d'individus dans une population. | Expliquer le lien entre mode de reproduction, stabilité et variabilité des caractères au cours des générations et peuplement du milieu. |

**Progression dans le cycle** →

## Les compétences que je vais travailler

Domaines

- 1 ■ Représenter des données sous la forme d'un schéma ou d'un tableau
- ■ S'exprimer à l'oral
- 3 ■ Adopter un comportement responsable pour préserver l'environnement
- 4 ■ Interpréter des résultats et en tirer des conclusions

## Votre Objectif

✔ Expliquer le rôle des paramètres du milieu sur la reproduction des espèces et le peuplement des milieux.




■ **COMPÉTENCE** Communiquer et argumenter dans un langage scientifique

# 1 Comment les plantes peuplent-elles un milieu ?

## Le peuplement d'un lac par la jussie.



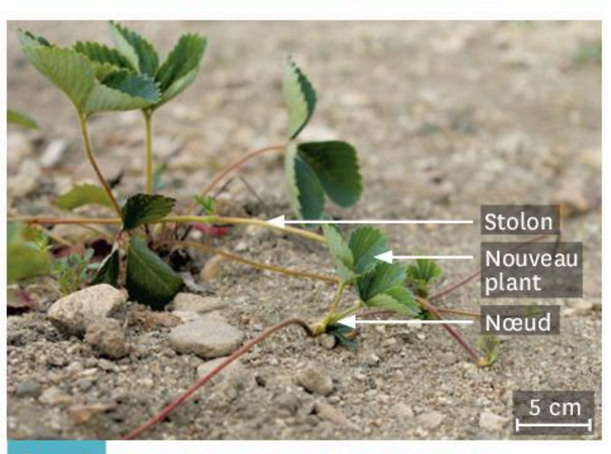

**Doc. 1** La jussie en fleurs envahissant le lac de Grand-Lieu à Nantes.

Sur un terrain laissé nu, les plantes colonisent le milieu en quelques semaines. Parfois, une plante peut devenir envahissante, comme la jussie.
La surface occupée par cette plante aquatique peut doubler en deux semaines si les conditions le permettent. Elle remplace alors les espèces locales comme le myriophylle qui sert d'abri aux poissons.

**Comment les végétaux peuvent-ils envahir plus ou moins rapidement un milieu ?**

## A. Des structures permettant de peupler rapidement un milieu

■ Représenter des données sous la forme d'un graphique




**Doc. 2** Des stolons sur un plant de fraisier.

Les stolons sont des tiges horizontales. Un plant de fraisier peut former 4 à 6 stolons en deux semaines, chacun donnent de nouveaux plants. Cette reproduction asexuée est une multiplication végétative.
D'autres plantes se multiplient de la même façon, comme la benoite rampante.

Je manipule

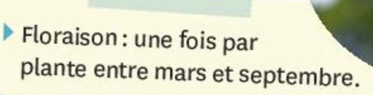



**Doc. 3** Une grenouille dissimulée sous des lentilles d'eau.

La lentille d'eau est une plante aquatique qui se reproduit très rapidement par multiplication végétative. Dans de bonnes conditions de croissance, la surface recouverte double en 6 jours.

## B. La dissémination des graines

■ Représenter des données sous la forme d'un tableau



- Floraison : une fois par plante entre mars et septembre.
- Production de fruits : plus d'une centaine par pissenlit.
- Germination de la graine : quelques semaines.
- Mode de dissémination : transport par le vent sur quelques km.

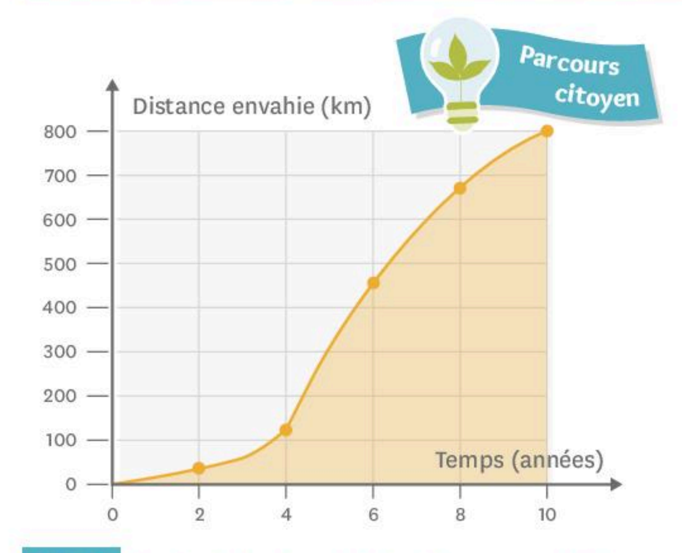
**Doc. 4** **Quelques données sur la dissémination du pissenlit.**

- Floraison : tous les ans à partir de la 6$^{e}$ ou 10$^{e}$ année, 2 mois par an.
- Production de fruits : 150 à 200 noix de coco par an pendant environ 70 ans.
- Germination de la graine : 4 à 10 mois.
- Mode de dissémination : gravité ou transport par l'eau sur plusieurs km (jusqu'à 5 000 km en 100 jours).

**Doc. 5** **Quelques données sur la dissémination du cocotier.**

## C. La jussie, un exemple de plante invasive des milieux humides

■ Lire et exploiter des supports




**Doc. 6** **La dissémination de la jussie au cours du temps après introduction dans un milieu.**

Bien qu'elle puisse former des graines après fécondation des fleurs, la jussie se multiplie rapidement à partir d'une tige immergée riche en réserves appelée « rhizome ». Un petit fragment sectionné de cette tige peut reformer une plante entière, en développant des feuilles et des racines.

Cette multiplication végétative est ce qu'on appelle du bouturage. Le seul moyen de se débarrasser de cette plante invasive est l'arrachage manuel de chaque plante.

**Doc. 7** **La jussie, une espèce invasive.**

### Vocabulaire

**Une plante invasive :** plante introduite dans un milieu qui prolifère en prenant la place des autres espèces.

### Pistes d'exploitation

1. **Doc. 2 et 3** Réalisez un graphique représentant le nombre de lentilles et de fraisiers au cours du temps dans le milieu.
2. **Doc. 2 à 7** Comparez, sous forme de tableau, la multiplication végétative et la reproduction sexuée des espèces présentées.
3. **Conclusion** Expliquez, sous la forme de votre choix, comment les végétaux peuvent envahir un milieu plus ou moins rapidement.



■ COMPÉTENCE S'exprimer à l'oral

# 2 Comment le milieu de vie influence-t-il la reproduction des espèces ?

Parcours citoyen



Le code de l'environnement impose une gestion de la qualité de l'eau dans les cours d'eau français. La qualité de l'environnement est surveillée par des techniciens spécialisés. L'étude des espèces présentes et de leur reproduction est un très bon indicateur de la qualité d'un environnement.

**Doc. 1** Le suivi de la biodiversité dans une rivière.



À partir des documents et de vos connaissances, aidez le technicien dans ses observations en lui expliquant l'influence de différents paramètres sur la reproduction sexuée des espèces le long de cette rivière.

## Les paramètres physico-chimiques et la reproduction des espèces



**Doc. 2** Les bassins de pisciculture de la Calonne.

Une bonne oxygénation (entre 5 et 10 mg de dioxygène par litre) et une température de l'eau comprise entre 5 et 15 °C permettent une reproduction abondante des poissons élevés en **pisciculture**. En dehors de ces valeurs, la reproduction est très réduite ou l'animal ne peut pas survivre.

Des expériences d'illumination de poissons en aquaculture montrent que la durée d'éclairement par jour modifie la croissance des poissons et la période de reproduction.

**Doc. 3** Les paramètres du milieu contrôlé en pisciculture.

| Température (C°) | Pourcentage de mâles |
|---|---|
| 27 | 100 |
| 28 | 100 |
| 29 | 35 |
| 30 | 30 |
| 31 | 0 |

**Doc. 4** L'influence de la température sur le pourcentage de mâles chez la tortue d'Hermann.

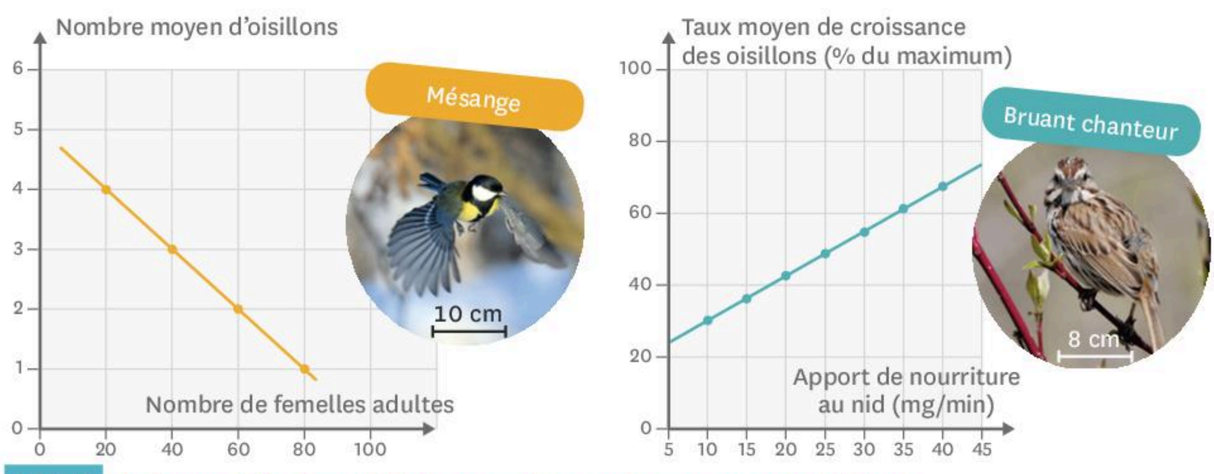
Des œufs de tortue sont placés à différentes température. À chaque éclosion, on compte le pourcentage de mâles obtenus.

Les résultats sont comparables pour certaines espèces de poissons, comme la capucette.



## La quantité de ressources disponibles dans un milieu

Tout comme les espèces aquatiques, les oiseaux ont une reproduction qui dépend des paramètres du milieu.




**Doc. 5** **L'influence de la disponibilité en nourriture sur la croissance des oisillons.**

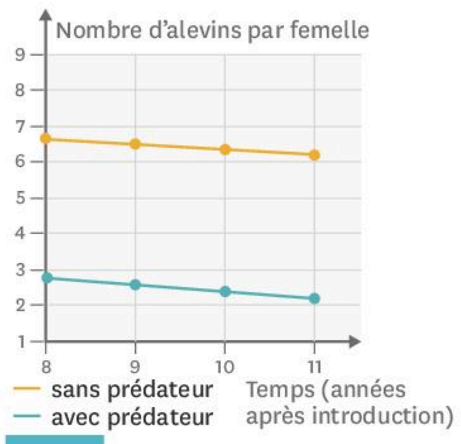
La mésange pond 6 à 12 œufs par an. Les parents nourrissent les oisillons au nid pendant 5 semaines. Plus l'oisillon est petit, plus ses chances de survie sont faibles, tout comme ses chances de se reproduire.
Le bruant chanteur vit sur une petite île. Plus il y a de femelles, donc d'adultes, moins il y a de nourriture disponible.

## Les prédateurs du milieu et la reproduction des espèces




**Doc. 6** **Un guppy (en haut) et son prédateur, un rivulus (en bas).**

Les rivulus sont des prédateurs des **alevins** des guppys, mais ne s'attaquent pas aux adultes.




**Doc. 7** **Le nombre moyen d'alevins produits en présence ou non d'un prédateur.**



### Vocabulaire

**Un alevin :** très jeune poisson.

**La pisciculture :** élevage de poissons pour l'alimentation humaine.

### J'ai réussi cette enquête si j'ai :

- ✔ **relié les paramètres du milieu à leur influence sur le nombre d'individus d'une espèce présents dans le milieu.**
- ✔ **communiqué et argumenté mon explication.**



**COMPÉTENCE** Interpréter des résultats et en tirer des conclusions

# 3 Qu'est-ce qui conditionne le mode de reproduction des individus ?

DIFFÉRENCIATION

*Le type de reproduction des organismes dépend des conditions du milieu. À partir des documents de votre équipe, répondez à la question suivante :*

## Quel type de reproduction est privilégié par l'organisme en fonction des conditions du milieu ?



### La reproduction de l'hydre, un animal aquatique



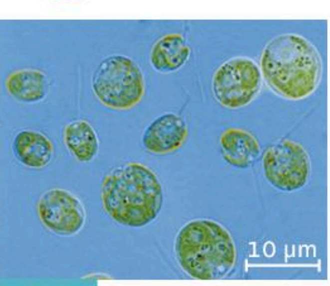

**Doc. 1** Une hydre dans un aquarium avec un bourgeon.

| Conditions du milieu | Mode de reproduction |
|---|---|
| eau entre 18 et 20 °C, nourriture abondante | bourgeonnement (reproduction asexuée) |
| eau entre 18 et 20 °C, nourriture rare | libération de gamètes et fécondation externe |
| eau à moins de 12 °C, nourriture abondante | libération de gamètes et fécondation externe |

**Doc. 2** La reproduction de l'hydre en fonction des conditions dans l'aquarium expérimental.

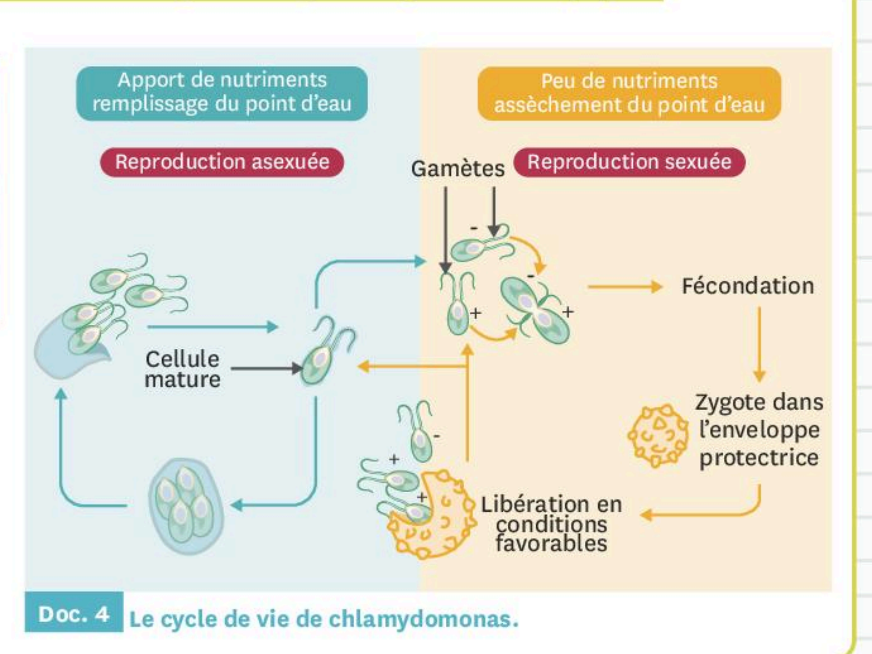


### La reproduction de chlamydomonas, une algue microscopique




**Doc. 3** Chlamydomonas observée au microscope optique.

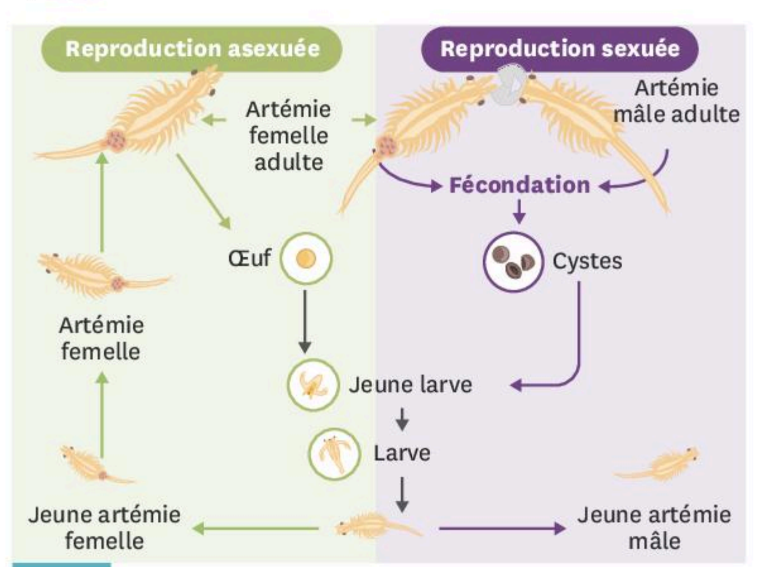
Il s'agit d'une algue unicellulaire qui vit dans les cours d'eau ou les lacs.




**Doc. 4** Le cycle de vie de chlamydomonas.




## La reproduction de l'artémie, un petit crustacé




**Doc. 5** Le cycle de développement de l'artémie.

L'artémie est un petit crustacé qui vit dans les lagunes, lacs et marais salants. La femelle peut produire, par reproduction asexuée, des œufs qui donnent directement des larves. L'accouplement entre un mâle et une femelle donne après fécondation des **cystes**.

| Température (°C) | 5 - 10 | 25 | 30 |
|---|---|---|---|
| Observations | présence de cystes | jeunes larves | présence de cystes |

| Salinité (teneur en sel en g/L) | Eau douce (1g/L) | Eau de mer (35g/L) | Eau salée (70g/L) |
|---|---|---|---|
| Observations | absence d'artémie | jeunes larves | présence de cystes |

| Quantité d'oxygène | Faible | Moyenne | Élevée |
|---|---|---|---|
| Observations | absence d'artémie | présence de cystes | jeunes larves |

| Nourriture (phytoplancton) | Absence | Faible quantité | Abondance |
|---|---|---|---|
| Observations | présence de cystes | présence de cystes | jeunes larves |

**Doc. 6** Quelques expériences d'élevage d'artémies sur deux générations en fonction de différents paramètres du milieu.

Les artémies sont utilisées comme nourriture pour poisson dans les piscicultures et les aquariums.

### Numérique

Découvrez les effets du milieu sur la reproduction des pucerons sur www.lelivrescolaire.fr

### Vocabulaire

**Un cyste :** forme de résistance d'un organisme.

### J'ai réussi cette activité si j'ai :

- ✔ **relié les conditions du milieu à un mode de reproduction sexuée chez plusieurs organismes.**
- ✔ **relié un mode de reproduction à une vitesse de croissance d'une population.**
- ✔ **présenté oralement mes conclusions sous une forme compréhensible par tous.**






■ **COMPÉTENCE** Travailler en autonomie

# La reproduction et le peuplement des milieux

## 1 Les plantes colonisent rapidement un milieu

› Les plantes peuvent se reproduire par **multiplication végétative** (**reproduction asexuée**) et coloniser rapidement les milieux. Plusieurs structures comme les stolons ou les rhizomes permettent à la plante d'occuper rapidement le milieu proche.

› La production de graines par **reproduction sexuée** permet de coloniser un milieu sur de plus grandes distances. Les graines sont transportées par le vent, l'eau ou les animaux. Ce mode de reproduction prend plus de temps.

› Activité 1

## 2 Le milieu de vie influe sur la reproduction des êtres vivants

› Les conditions de l'environnement comme la température, la quantité de dioxygène ou la durée du jour ont une influence sur la capacité des individus à se reproduire et sur le nombre de descendants obtenus.

› La nourriture présente dans un milieu influe sur la quantité de jeunes qui naissent (**fécondité**). Cela modifie aussi leur survie et leur capacité à se reproduire.

› Les prédateurs, en s'attaquant aux jeunes ou aux adultes fragiles, diminuent la taille des populations en réduisant le nombre d'individus capables de se reproduire.




## 3 Une reproduction différente selon les conditions du milieu

› La reproduction asexuée est présente lorsque les conditions du milieu (température, ressources alimentaires, etc.) sont stables et favorables. Cela permet une invasion rapide du milieu.

› Lorsque les conditions changent, la reproduction sexuée permet aux êtres vivants de se maintenir dans le milieu. Elle est plus lente mais crée une diversité des individus, ce qui augmente les chances de survie d'une partie de la population dans un nouveau milieu.




### Le saviez-vous ?

Les graines peuvent être transportées dans les déjections des animaux qui ont mangé des fruits mais aussi certains animaux ! Un minuscule escargot de 2,5 mm se retrouve ainsi disséminé d'ile en ile au Japon.

Depuis 5 ans, le réchauffement climatique modifie l'éclosion des œufs de chenille et décale de quelques semaines la ponte des mésanges.

La dorade mâle ou le mérou femelle peuvent changer de sexe s'il manque des mâles ou des femelles dans le groupe. Tout comme le poisson-clown!

### Mots-clés

**La fécondité :** nombre de descendants produits par une espèce.

**La multiplication végétative :** reproduction créant des clones de la plante mère sans fécondation.

**La reproduction asexuée :** reproduction produisant un clone de l'individu sans fécondation.

**La reproduction sexuée :** reproduction produisant un nouvel individu par fécondation.

## L'essentiel en schéma

### Espèces à reproduction sexuée uniquement (mammifères, mollusques, poissons, etc. )

Conditions favorables | Conditions défavorables | Conditions favorables

Nombre d'individus

Température et oxygénation optimales

Prédateur

Hiver, jours courts

Ressources abondantes

Ressources rares

Temps

### Espèces à reproduction sexuée ou asexuée (végétaux, certains insectes, etc. )

Nombre d'individus

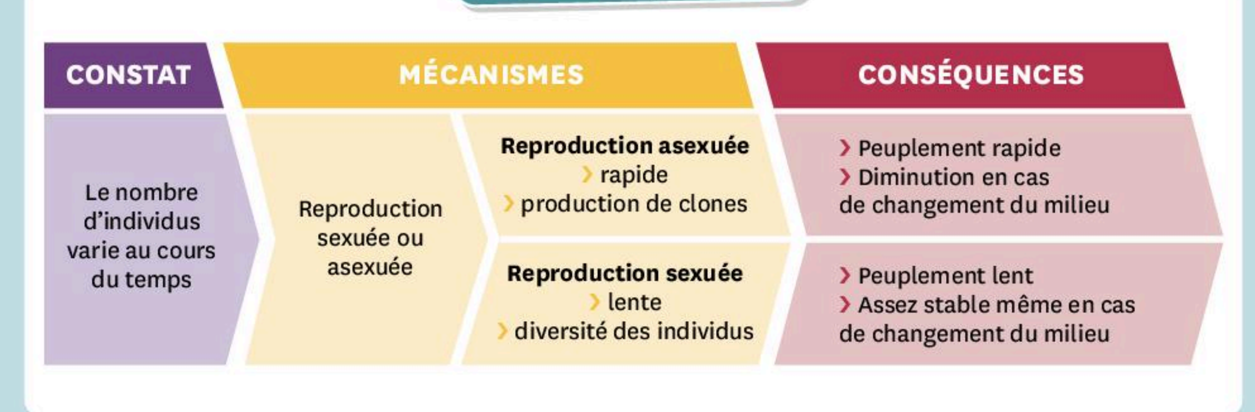
Ressources abondantes Température

Temps

Mode de reproduction favorisé : Reproduction asexuée | Reproduction sexuée | Reproduction asexuée

- Reproduction sexuée uniquement
- Par reproduction sexuée
- Par reproduction asexuée
- Total par reproduction asexuée et sexuée
- Effet négatif
- Effet positif

## Les idées importantes



| CONSTAT | MÉCANISMES | | CONSÉQUENCES |
|---|---|---|---|
| Le nombre d'individus varie au cours du temps | Reproduction sexuée ou asexuée | **Reproduction asexuée** › rapide › production de clones | › Peuplement rapide › Diminution en cas de changement du milieu |
| | | **Reproduction sexuée** › lente › diversité des individus | › Peuplement lent › Assez stable même en cas de changement du milieu |

# Je représente des données sous la forme d'un graphique

**L'influence de la fécondité sur la survie des parents.**

| Nombre moyen d'oisillons nés chaque année | 0,2 | 0,5 | 1 | 2 | 2,5 |
|---|---|---|---|---|---|
| Mortalité des adultes (% par an) | 4 | 13 | 21 | 43 | 64 |



**Doc. 1** **La mortalité des adultes en fonction du nombre moyen d'oisillons obtenus par espèce d'oiseaux chaque année.**



On étudie pour différentes espèces d'oiseaux le nombre d'oisillons produits par couvée et on compte en parallèle le pourcentage des adultes qui meurent dans l'année.

**Représentez les données du tableau sous la forme la plus appropriée. Évaluez-vous dans le parcours de compétences ci-dessous, en vous situant parmi les quatre niveaux d'acquisition.**

**Niveau 1**

**Je complète une représentation simple.**

Coup de pouce
- Graphique à compléter à télécharger sur www.lelivrescolaire.fr

**Niveau 2**

**Je construis une représentation en suivant des consignes.**

Coup de pouce
- Placez en abscisse le nombre d'oisillons et en ordonnée la mortalité des adultes. Graduez les axes régulièrement pour que tous les points puissent être placés. Chaque colonne du tableau représente l'abscisse, puis l'ordonnée du point.

**Niveau 3**

**Je construis un graphique complet.**

Coup de pouce
- Placez les points dans le graphique construit, choisissez de tracer un histogramme ou une courbe et n'oubliez pas de titrer le graphique.

**Niveau 4**

**J'ai choisi le mode de représentation le plus approprié.**

Coup de pouce
- Proposez deux modes de représentation possibles et expliquez pourquoi celui que vous choisissez est plus pertinent.







## Je me TESTE



**1 Pour chaque proposition, choisissez la bonne réponse.**

1. La multiplication végétative permet à la plante :
   a. de produire des graines.
   b. de coloniser un milieu rapidement.
   c. de s'adapter à un nouveau milieu.
   d. de lutter contre les insectes.
2. Une forte quantité de ressources alimentaires disponibles dans un milieu :
   a. augmente le nombre de jeunes.
   b. n'a pas d'effet sur le nombre de jeunes.
   c. diminue le nombre de jeunes.
   d. augmente le nombre d'arbres.
3. Les êtres vivants peuvent modifier leur reproduction (asexuée - sexuée) :
   a. seulement en été.
   b. à la tombée de la nuit.
   c. suivant les conditions du milieu.
   d. seulement en hiver.



**2 Complétez les phrases suivantes.**

Les rhizomes ou les stolons des plantes permettent une colonisation ... du milieu. On parle de ... .
À l'inverse, les ... produites par les fleurs sont issues d'une reproduction sexuée.

**3 Associez un aspect de l'environnement à des incidences sur la reproduction.**

- Ressources alimentaires abondantes •
- Présence d'un prédateur •
- Environnement stable •
- Modification rapide du milieu qui devient défavorable pour l'espèce •

- • réduit la fécondité
- • augmente la croissance des jeunes
- • favorise une reproduction asexuée lorsqu'elle est possible chez l'espèce
- • défavorise une reproduction asexuée lorsqu'elle est possible chez l'espèce



**4 Construisez une phrase avec les mots suivants.**

1. Milieu de vie, ressources alimentaires, fécondité.
2. Espèce, maintien, milieu, reproduction asexuée.

## Je m'ENTRAINE

■ Concevoir un protocole



**5 La production de canne à sucre.**

1. Expliquez pourquoi la bactérie peut se transmettre très rapidement d'un plant à un autre.
2. Détaillez, à l'aide du matériel disponible, l'obtention de plants en laboratoire à partir des bourgeons.
3. Citez un autre exemple d'obtention de plante par multiplication végétative.

**Matériel disponible :**
- Béchers
- Tube à essais
- Agar
- Saccharose
- Pinces stériles
- Bourgeons de canne

« La canne à sucre est utilisée pour la production de sucre et d'agrocarburants. Sa culture est majoritairement réalisée par reproduction asexuée (par bouturage) bien qu'elle produise des graines.

Depuis quelques années, une bactérie présente dans les champs de canne à sucre provoque le blanchiment des feuilles entrainant des pertes économiques importantes.

Au Cirad (Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement), des opérations de culture, à partir des bourgeons, sont menées afin de sélectionner des plants résistants à la bactérie. Les bourgeons sont prélevés au sommet de la tige puis mis en culture dans un milieu contenant du saccharose. »

« Échaudure des feuilles de la canne à sucre : la variété a un rôle déterminant dans la contamination », CIRAD, juillet 2014.

**Doc. 1** Améliorer la production de canne à sucre.

## Je résous un PROBLÈME

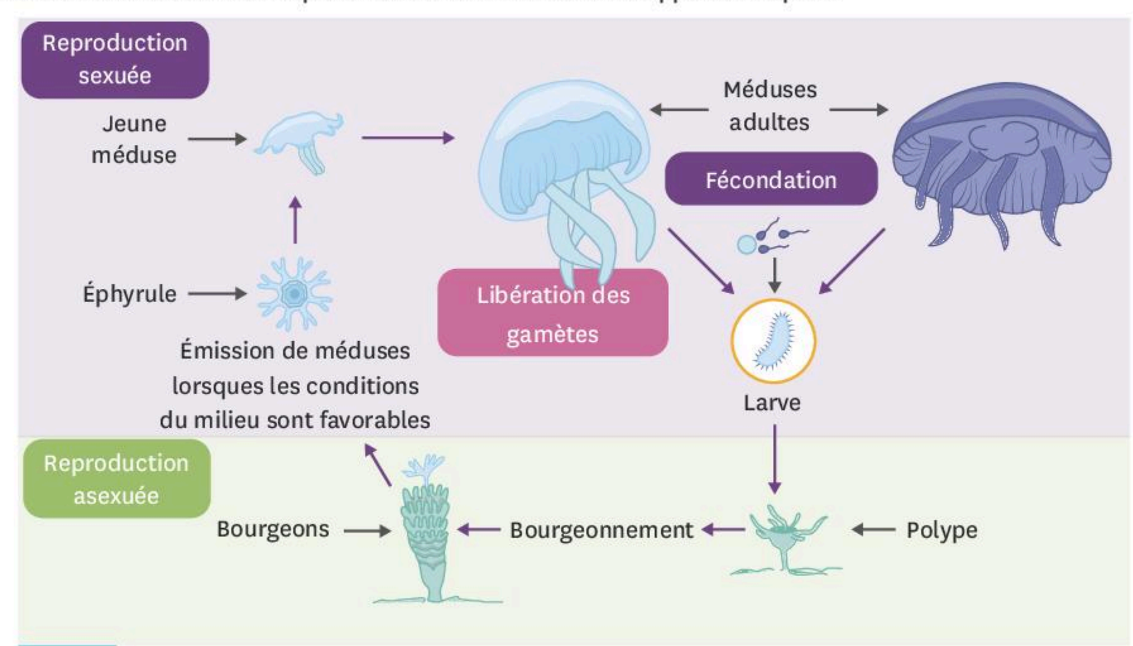


Lire et exploiter des supports

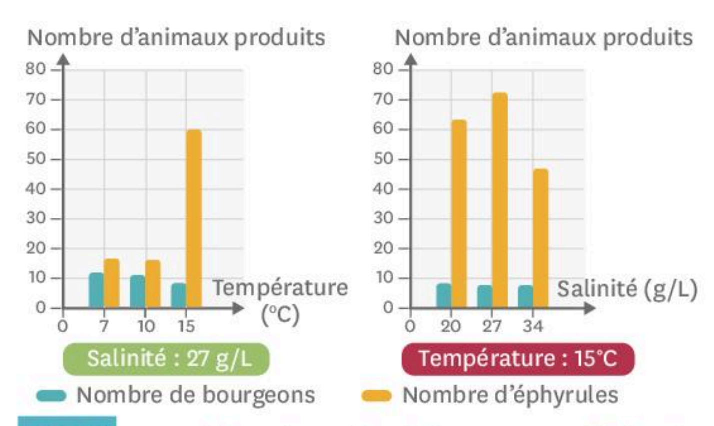


### 6 La multiplication des méduses.

La méduse commune est connue pour son importante prolifération en période estivale pouvant perturber les activités de pêche et de tourisme. Considérée comme invasive ces dernières années, plusieurs études ont été réalisées afin de comprendre les causes de son développement rapide.




**Doc. 1** Le cycle de vie de la méduse commune.




**Doc. 2** Les variations du nombre de bourgeons et d'éphyrules en fonction de la température et de la salinité du milieu.

L'augmentation des ressources alimentaires (phytoplancton) accélère également le nombre de polypes formés.




**Doc. 3** La méduse commune.

La méduse commune est largement présente dans toutes les mers du monde.

**À partir des documents et de vos connaissances, montrez les effets du milieu sur le mode de reproduction de la méduse.**




Retrouvez d'autres exercices sur www.lelivrescolaire.fr



# 6 De la diversité génétique à la biodiversité

Quelle est l'origine de la diversité du vivant ?

▲ Un aperçu de la diversité des chevaux.

✔ Expliquer l'origine de la biodiversité

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|
| Identifier des caractères propres à une espèce et des variations des caractères. | Expliquer l'origine des formes des caractères d'un individu. | Expliquer la diversité génétique des individus et des espèces. | Expliquer l'origine de la biodiversité et envisager son évolution selon les effets du hasard et des modifications de l'environnement. |

Progression dans le cycle →

## Les compétences que je vais travailler

Domaines
- 1 ■ Représenter des données sous la forme d'un schéma ou d'un tableau
- 2 ■ Utiliser des outils numériques et des logiciels
- 3 ■ Distinguer une croyance ou une idée d'un savoir scientifique
- ■ Adopter un comportement responsable pour préserver l'environnement et sa santé
- 5 ■ Interpréter des résultats et en tirer des conclusions




✔ Comprendre ce qu'est la biodiversité et en expliquer les origines.




■ COMPÉTENCE Communiquer et argumenter dans un langage scientifique

# 1 Comment expliquer la diversité des individus d'une espèce ?

## Une grande diversité dans une même portée.

**Doc. 1** Une portée de rats domestiques.

Les rats font partie des nouveaux animaux de compagnie. Il en existe de nombreuses races domestiques appartenant toutes à la même espèce.

5 cm

**Comment la reproduction sexuée permet-elle une diversité des individus ?**

## A. La diversité des gamètes formés

■ Représenter des données sous la forme d'un schéma

**Duplication**

**Première division :** les chromosomes de chaque paire se séparent

**Deuxième division :** les chromatides de chaque chromosome se séparent

**Cellules reproductrices :** Gamètes

Paire de chromosomes 1

Paire de chromosomes 2

Chromosome dupliqué : les deux chromatides sont identiques

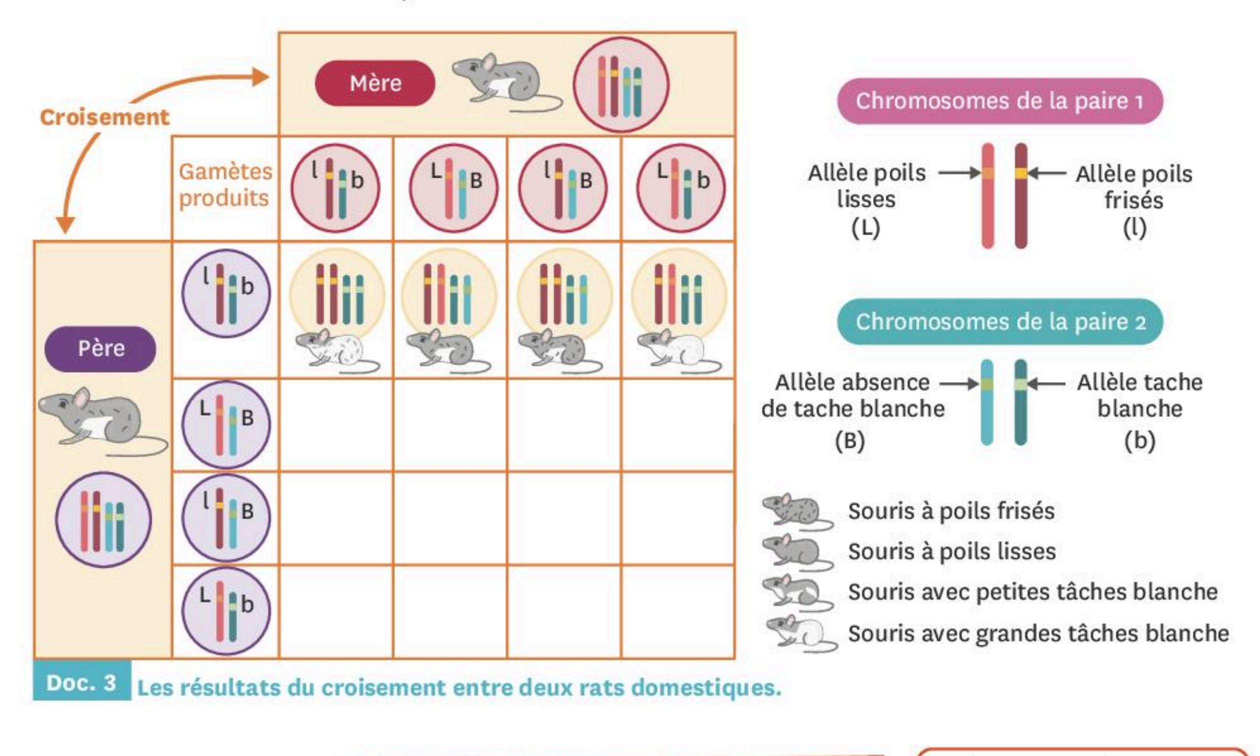
**Doc. 2** La formation des gamètes.

Les cellules reproductrices, ou gamètes, sont formées lors de la méiose. Comme toute division cellulaire, la méiose est précédée d'une copie de chaque chromosome qui passe de une à deux chromatides.

## B. La diversité des rencontres possibles de gamètes

■ Représenter des données sous la forme d'un tableau

On croise deux rats qui ont les mêmes formes de caractères : des poils légèrement frisés et une tache blanche sur le ventre. La fécondation étant la rencontre au hasard d'une cellule reproductrice mâle ou femelle, de nombreuses combinaisons sont possibles.




**Doc. 3** Les résultats du croisement entre deux rats domestiques.

## C. Quantifier la diversité issue de la méiose et de la fécondation

■ Utiliser des outils numériques et des logiciels

Pour une cellule avec deux paires de chromosomes, il y a : 2 × 2 = 4 possibilités différentes, car il y a deux façons possibles de séparer les chromosomes à la première division, et chaque façon donne deux gamètes différents.

À chaque fois qu'on ajoute une paire de chromosome, on double le nombre de possibilités.

La fécondation est une union au hasard de deux gamètes venant d'individus de sexe différent. Le nombre d'individus est égal au nombre de gamètes possibles multiplié par lui-même. Si on ajoute la diversité des allèles portés par des individus différents, le nombre d'individus différents possibles est très grand pour un même couple, plus de cent mille milliards pour l'espèce humaine.

**Doc. 4** Le calcul du nombre d'individus différents possibles pour un couple d'organismes.

**Numérique**

Découvrez des documents complémentaires sur www.lelivrescolaire.fr

### Pistes d'exploitation

1. **Doc. 2** En complétant le schéma, déterminez le nombre de gamètes différents possibles.
2. **Doc. 3** Comptez le nombre d'individus différents possibles pour ce croisement.
3. **Doc. 4** Réalisez un programme avec Scratch qui calcule le nombre d'individus selon le nombre de paires de chromosomes présents dans la cellule de départ. Vous pouvez aussi utiliser un tableur.
4. **Conclusion** Présentez, sous la forme de votre choix, les origines de la diversité des individus possibles par reproduction sexuée.



■ **COMPÉTENCE** Distinguer une croyance ou une idée d'un savoir scientifique

# 2 Comment apparaissent les nouveaux allèles ?

Arts et sciences

## Des mutants aux supers pouvoirs.



**Doc. 1** Archangel dans le film *X-Men : Apocalypse*.

Archangel est un superhéros membre des X-Men.
Il possède des ailes suite à une **mutation** génétique.




Dans le cadre d'une émission web sur « l'humain du futur », vous devez déterminer si les X-Men pourraient exister un jour. À partir des documents et de recherches complémentaires, construisez vos arguments sur la façon dont les caractères ou les nouvelles formes de caractères peuvent apparaitre et comment ce phénomène se produit.

## Qu'est-ce qu'une mutation ?



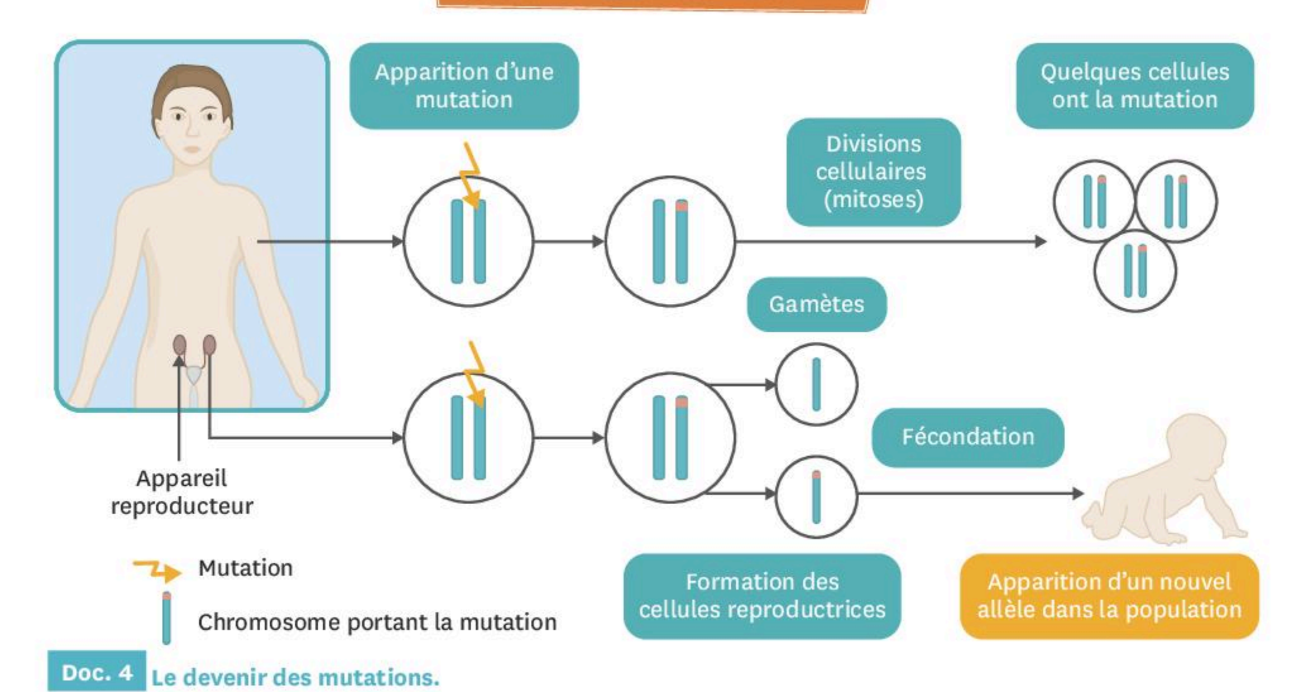
**Doc. 2** Tyrion Lannister et son père dans le *Trône de fer*.

Tyrion est le seul membre de sa famille à souffrir de nanisme. Les mutations apparaissent au hasard lorsque les cellules se multiplient ou à cause de facteurs présents dans l'environnement comme le Soleil ou certains produits chimiques.

Le nanisme le plus courant est causé par une mutation dans le gène de croissance des os. Cette mutation est un changement de l'allèle qui le rend non fonctionnel. Elle apparait spontanément dans une naissance sur vingt-mille.

**Doc. 3** L'origine du nanisme.

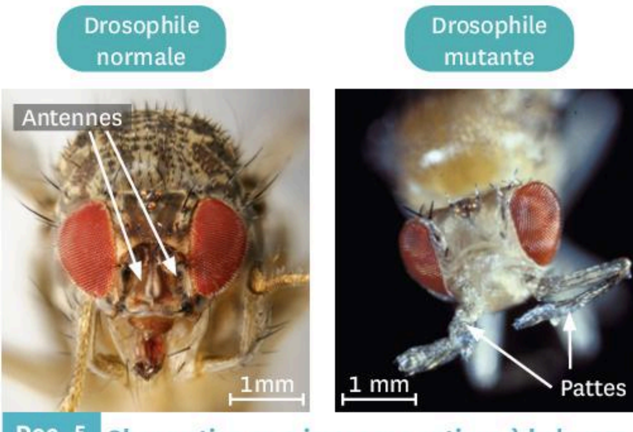
## La transmission des mutations




**Doc. 4** **Le devenir des mutations.**

À chaque division cellulaire, il y a une chance sur un millard qu'un gène ait une mutation. La majorité des mutations ne sont pas transmises à la descendance, et ne forment donc pas de nouveaux allèles dans la population.

## Des mutations parfois spectaculaires




**Doc. 5** **Observation au microscope optique à balayage d'une drosophile normale et d'une drosophile portant l'allèle mutant du gène *Antennapedia*.**

Le gène *Antennapedia* est porté par la troisième paire de chromosomes chez la drosophile. Il contrôle la formation des pattes chez les insectes. Chez la drosophile mutante, ce gène a subi une modification qu'on appelle une mutation. Cette mutation a créé un nouvel allèle du gène.

À l'inverse, d'autres mutations peuvent faire disparaitre des membres, c'est pour cela que les serpents n'ont pas de pattes, alors qu'ils possèdent normalement les gènes pour en avoir.

Les mutations ne peuvent modifier que des caractères biologiques et ne peuvent pas donner de super pouvoirs comme des rayons lasers ou la téléportation.

**Doc. 6** **Les mutations et leurs conséquences.**

### Vocabulaire

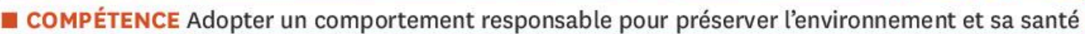
**Une mutation :** modification d'un gène.

### J'ai réussi cette enquête si j'ai :

- ✔ **compris l'origine de l'apparition de nouveaux caractères.**
- ✔ **défini ce qu'est une mutation.**
- ✔ **distingué ce que montre la science et ce qu'en fait la science-fiction.**



# ACTIVITÉ EN GROUPE



■ **COMPÉTENCE** Adopter un comportement responsable pour préserver l'environnement et sa santé

## 3 Qu'est-ce que la biodiversité ?



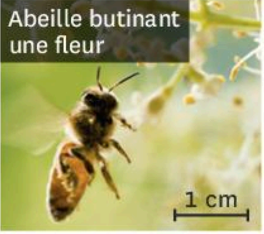

*Notre planète compte 1,9 million d'espèces connues et des milliers de nouvelles espèces sont découvertes chaque année. Certaines espèces peuvent paraitre nuisibles, comme les abeilles lorsqu'elles nous piquent. À partir des documents de votre équipe, répondez à la question suivante :*

**Qu'est-ce que la biodiversité des écosystèmes et en quoi chaque espèce est-elle importante pour un écosystème ?**




### L'écosystème du jardin

















**Doc. 1** Quelques espèces observées dans un jardin.

| Espèce | Classification | Quelque(s) caractère(s) |
|---|---|---|
| épeire diadème | arthropode, arachnide | squelette externe, 4 paires de pattes |
| coquelicot | angiosperme | plante à fleurs |
| ciboulette | angiosperme | plante à fleurs |
| carotte sauvage | angiosperme | plante à fleurs |
| abeille domestique | arthropode, insecte | squelette externe, 3 paires de pattes |
| hérisson commun | vertébré, mammifère | présence de glandes mammaires et de poils |
| escargot des bois | mollusque, gastéropode | coquille dorsale torsadée |

**Doc. 2** L'identification de quelques espèces du jardin.

Nombre d'individus
35
30
25
20
15
10
5
0
Araignées Fleurs Abeilles Escargots Hérisson
En 2014
En 2016

**Doc. 3** La variation de la biodiversité du jardin.

Entre 2014 et 2016, un insecticide a été utilisé. Cet insecticide a tué une grande partie de la population d'abeilles.

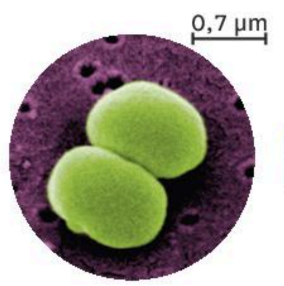



## L'écosystème de la peau humaine

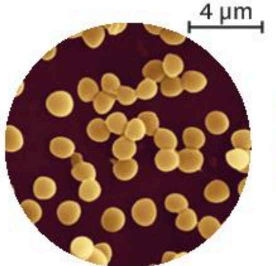




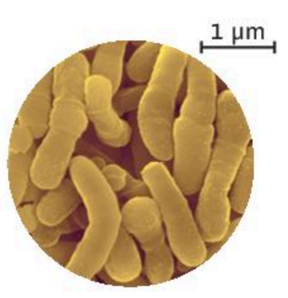
Enfant souffrant d'eczéma



Staphylocoque blanc



Staphylocoque doré



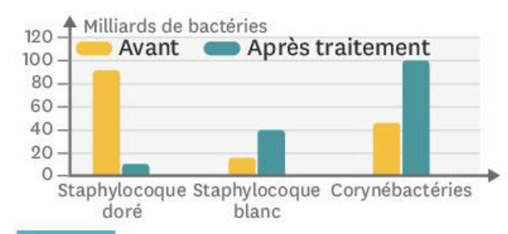
Corynebactérie

**Doc. 4** **Quelques espèces observées sur la peau humaine, chez un enfant souffrant d'eczéma.**

Les microorganismes présents sur la peau forment la flore cutanée. Normalement, cette flore participe à l'équilibre de la peau et protège des infections. Ces bactéries se nourrissent de molécules produites par la peau et de cellules mortes. Le staphylocoque doré est soupçonné d'augmenter l'eczéma.

| Espèce | Classification | Quelque(s) caractère(s) |
|---|---|---|
| être humain | vertébré, mammifère, primate | pouce opposable, ongle plat |
| staphylocoque doré | bactérie | paroi particulière entourant la cellule |
| staphylocoque blanc | bactérie | paroi particulière entourant la cellule |
| corynébactérie | bactérie | paroi particulière entourant la cellule |

**Doc. 5** **L'identification de quelques espèces de l'écosystème de la peau.**




**Doc. 6** **Une variation de la biodiversité de la peau avant et après traitement.**

Louis souffre d'eczéma, le médecin conseille des probiotiques. Les probiotiques sont des microorganismes vivants qui sont pris en complément alimentaire. Après traitement, l'eczéma de Louis a diminué.

**Numérique**

Une troisième équipe peut être formée pour travailler sur l'écosystème d'un arbre. Découvrez les documents sur www.lelivrescolaire.fr

**Vocabulaire**

**L'écosystème :** ensemble formé par un milieu de vie et ses êtres vivants ainsi que leurs interactions.

**J'ai réussi cette activité si j'ai :**

- ✔ **identifié la diversité des espèces présentes dans un écosystème.**
- ✔ **montré les conséquences de l'ajout ou du retrait d'une espèce sur la diversité des espèces.**
- ✔ **compris les responsabilités de chacun pour préserver la biodiversité.**




# BILAN



■ COMPÉTENCE Travailler en autonomie

# De la diversité génétique à la biodiversité

## 1 Une diversité génétique permise par la reproduction sexuée

› Tous les individus d'une espèce sont différents car ils ont une combinaison unique **d'allèles**.

› La répartition au hasard des chromosomes de chaque paire lors de la méiose crée des gamètes génétiquement uniques. Il y a un **brassage génétique** de l'information. La fécondation réunit au hasard deux cellules reproductrices, créant un individu unique. Il s'agit d'un second brassage.

› Ces brassages génétiques expliquent la diversité des individus d'une même espèce.



› Activité 1

**Le saviez-vous ?**

Vous avez 10 millions de fois plus de chances de gagner à l'Euromillions que d'hériter des mêmes chromosomes que votre frère ou votre sœur.

## 2 Les mutations peuvent créer de nouveaux allèles

› Une **mutation** est une modification de l'ADN d'un gène. Les mutations sont très rares.

› Si une mutation apparait dans un gamète et que celui-ci permet la formation d'un nouvel individu lors de la fécondation, alors un nouvel allèle apparait dans l'espèce. L'apparition d'un nouvel allèle est rare.

› Activité 2

La majeure partie des cancers sont causés par des mutations dans des gènes qui contrôlent la multiplication des cellules.

## 3 Les trois niveaux de la biodiversité

› La **biodiversité** est la diversité du monde vivant. Il s'agit de la diversité des **écosystèmes**, de la diversité des espèces présentes sur Terre mais aussi la diversité des allèles existants chez les individus de chaque espèce.

› Chaque espèce est importante car elle interagit avec d'autres espèces de l'écosystème dans lequel elle vit.

› Activité 3

On découvre environ 16 000 nouvelles espèces chaque année, dont la plupart sont des microorganismes.

### Mots-clés

**L'allèle :** une version existante d'un gène.

**La biodiversité :** ensemble des êtres vivants et des écosystèmes présents sur Terre.

**Le brassage génétique :** création de combinaisons de chromosomes, donc d'allèles, au cours de la reproduction sexuée.

**L'écosystème :** ensemble formé par un milieu de vie et ses êtres vivants en interaction.

**Une mutation :** modification d'un gène pouvant entrainer la formation d'un nouvel allèle.

## L'essentiel en schéma

Biodiversité

### Diversité des individus (diversité des allèles)

Femelle

Caryotype parent 1

A a B b

Caryotype parent 2

A a B b

Mâle

Production des gamètes = brassage génétique

Diversité des gamètes

a b | A b | a B | A B

A B | A b | a B | a b → a1 b

Mutation = augmentation de la diversité

Fécondation = brassage génétique

A a B B

A a1 B b

Apparition d'un nouvel allèle

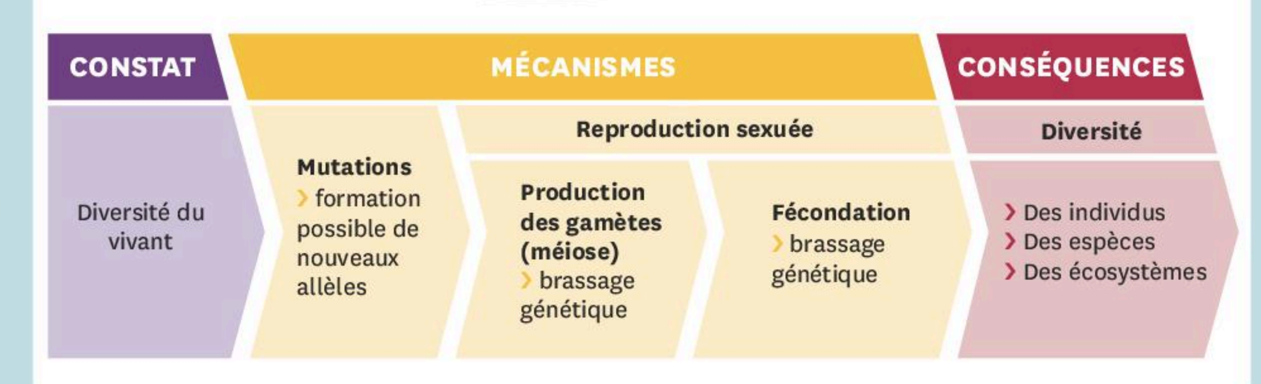
### Diversité des espèces (diversité des gènes et des caryotypes)

Pied violet | Cèpe | Abeille | Souris | Vache | Trèfle | Chêne

### Diversité des écosystèmes (diversité des espèces et des interactions)

Prairie | Mare | Forêt

## Les idées importantes



# J'appréhende différentes échelles spatiales

**De la diversité à toutes les échelles.**

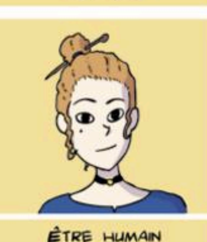











**Doc. 1** Des collégiens en sortie de terrain, à la découverte de la biodiversité.

**Dans le document, identifiez différents niveaux de la biodiversité. Expliquez l'origine de ces niveaux de biodiversité. Évaluez-vous dans le parcours de compétences ci-dessous, en vous situant parmi les quatre niveaux d'acquisition.**

### Niveau 1

**J'identifie différents ordres de grandeurs.**

**Coup de pouce**

› Repérez les trois niveaux de la biodiversité et donnez à chaque fois un exemple : diversité des allèles, des espèces et des écosystèmes.

### Niveau 2

**J'explique un phénomène à une grande échelle.**

**Coup de pouce**

› Sur l'image, identifiez deux écosystèmes différents afin d'illustrer la diversité des écosystèmes. J'explique la diversité des écosystèmes grâce à ce qui les compose.

### Niveau 3

**J'explique un phénomène à partir de la plus petite échelle.**

**Coup de pouce**

› Sur l'image, identifiez deux espèces différentes et deux individus différents d'une même espèce. Expliquez la diversité des individus et des espèces à partir des gènes et des allèles.

### Niveau 4

**Je relie les différentes échelles pour expliquer un phénomène.**

**Coup de pouce**

› Sur l'image, identifiez deux individus afin d'illustrer la diversité génétique. Expliquez les différents niveaux de biodiversité en faisant les liens entre eux.

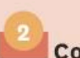


## Je me TESTE



**1 Pour chaque proposition, choisissez la bonne réponse.**

1. Un mécanisme qui ne participe pas à la diversité génétique dans l'espèce est :
   a. la fécondation.
   b. la mutation.
   c. la méiose.
   d. la mitose.
2. Une mutation donne un nouvel allèle dans la population uniquement si cette mutation :
   a. est bénéfique pour l'espèce.
   b. est dans une cellule de l'appareil reproducteur.
   c. est dans un gamète donnant une cellule œuf.
3. Les trois niveaux de la biodiversité sont :
   a. les allèles, les espèces, les populations.
   b. les gènes, les espèces, les allèles.
   c. les écosystèmes, les espèces, les allèles.



**2 Complétez les phrases suivantes.**

1. Chaque individu d'une espèce est différent des autres car il possède une combinaison d'… différente des autres individus.
2. Une … qui est transmise à la descendance crée un nouvel … .
3. La … est la diversité du monde vivant. Elle s'observe au niveau des …, des … et des … .



**3** Associez les propositions entre elles.

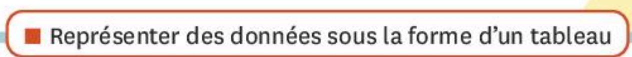
| | |
|---|---|
| Diversité génétique • | • Version d'un gène |
| Brassage génétique • | • Mélange des chromosomes |
| Mutation • | • Modification d'un gène |
| Allèle • | • Diversité des allèles dans une espèce |



**4 Construisez une phrase avec les mots suivants.**

1. Méiose, combinaison, gamètes, brassage, uniques, chromosomes.
2. Nouvel allèle, mutation, cellule reproductrice.
3. Espèces, interactions, écosystème, milieu.

## Je m'ENTRAINE






**5 Les différents pelages des chatons.**

Camille a deux chats qui ont quelques taches blanches peu étendues. Ses chats vont avoir des petits. Ses amis voudraient savoir comment seront les chatons pour en adopter.

1. Déterminez quels allèles portent les chromosomes B1 des chats de Camille.
2. Quelles sont les cellules reproductrices que peut produire chacun de ces chats ?
3. À partir d'un tableau de croisement des chats, indiquez les aspects que pourraient avoir les chatons.




Le mâle

**Doc. 1 Les chats de Camille.**

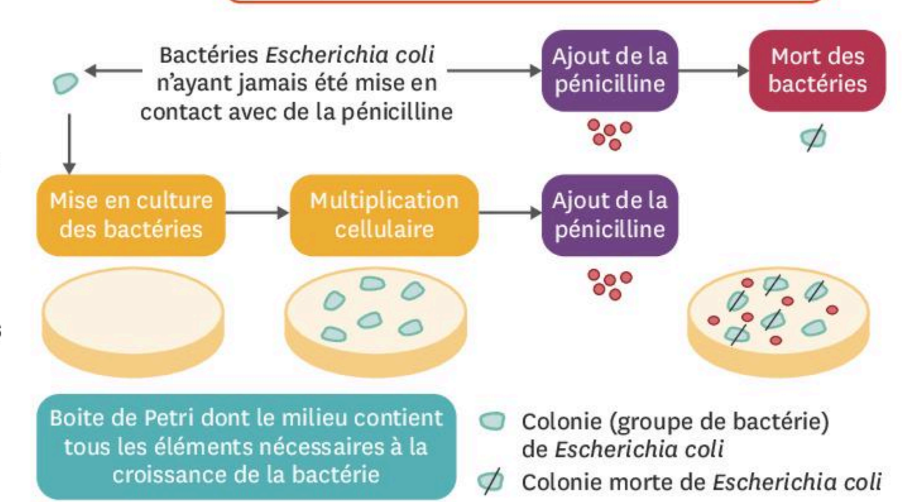
Le gène du pelage pie (noir avec des taches blanches) est porté par la paire de chromosomes B1. L'allèle S entraine des taches blanches très étendues tandis que l'allèle s réduit la taille des taches blanches. Ces allèles sont codominants.

■ Interpréter des résultats et en tirer une conclusion

**6 Une expérience historique sur les mutations.**

En 1952, Esther et Joshua Lederberg réalisent une expérience qui permet de montrer que les mutations sont spontanées.

1. Proposez une hypothèse à la survie d'une des colonies de bactéries.
2. À l'aide de cette expérience, montrez qu'une mutation est spontanée et rare.




**Doc. 2** L'expérience réalisée par Esther et Joshua Lederberg.

La pénicilline est un antibiotique, une substance qui détruit ou bloque la croissance des bactéries en se fixant sur une molécule de la bactérie. Si ce lieu de fixation est modifié, l'antibiotique ne peut pas agir.

@ Retrouvez d'autres exercices sur www.lelivrescolaire.fr

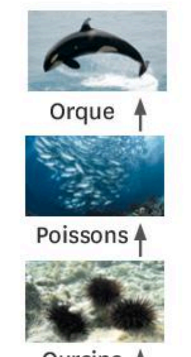
## Je résous un PROBLÈME



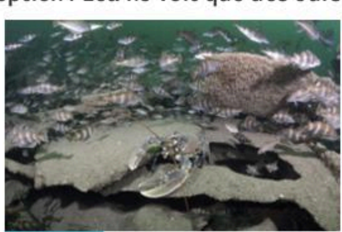
■ Lire et exploiter des supports

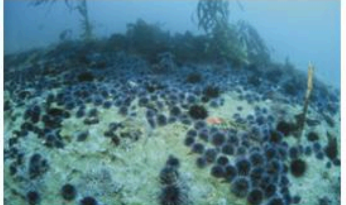
**7 La biodiversité d'un lieu de vacances.**

Le grand-père de Léa l'emmène pour la première fois au bord de la mer. En route, il lui raconte que lorsqu'il allait se baigner enfant, il pouvait observer des forêts d'algues abritant de nombreux poissons, crustacés, etc. Mais sur place, c'est la déception : Léa ne voit que des oursins !

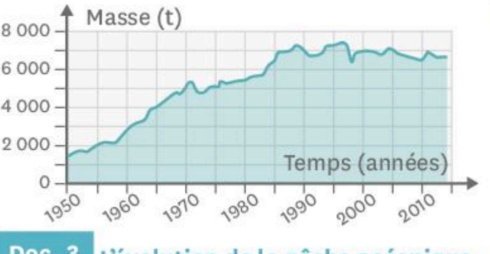



**Doc. 2** Quelques espèces de l'écosystème océanique.





**Doc. 1** La comparaison du lieu de baignade de Léa, dans l'océan Atlantique, entre 1950 (à gauche) et 2016 (à droite).




**Doc. 3** L'évolution de la pêche océanique mondiale depuis 1950.

**À partir des documents et de vos connaissances, expliquez pourquoi il n'y a plus que des oursins sur la côte où se baigne Léa.**

# 7 L'évolution de la biodiversité

Comment expliquer l'évolution de la biodiversité au cours du temps ?

▲ La diversité des colibris mâles vue par le scientifique et artiste Ernst Haeckel.

✔ Expliquer l'évolution et la classification du vivant

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|
| Identifier des changements dans la biodiversité. | Établir des liens de parenté entre êtres vivants et retracer l'histoire évolutive d'un groupe. | Expliquer l'évolution des populations. | Présenter de manière argumentée la théorie de l'évolution et la place de grands groupes dans le vivant. |

**Progression dans le cycle** →

## Les compétences que je vais travailler

Domaines
- 1 ■ Communiquer et argumenter dans un langage scientifique
- 3 ■ Distinguer une croyance ou une idée d'un savoir scientifique
- 4 ■ Interpréter des résultats et en tirer des conclusions
- 5 ■ Comprendre l'évolution d'un savoir scientifique




✔ Donner des arguments en faveur de quelques mécanismes de l'évolution.

ACTIVITÉ DOCUMENTAIRE




■ COMPÉTENCE Communiquer et argumenter dans un langage scientifique

# 1 Comment expliquer la diversité des individus au sein d'une espèce ?

Arts et sciences

## La diversité au sein d'une espèce de papillon.





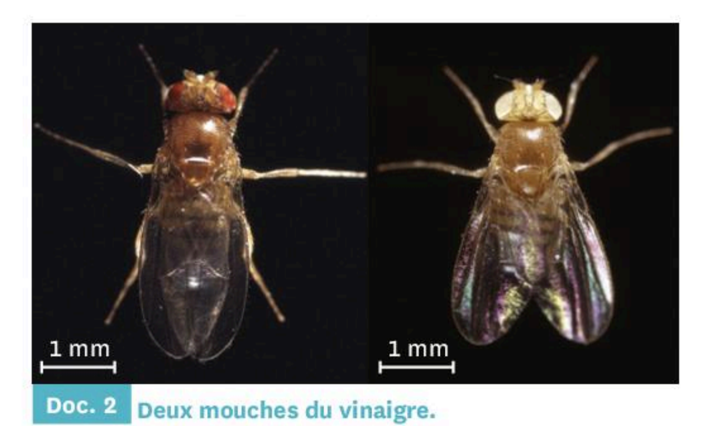

**Doc. 1** Un timbre et un individu de l'espèce *Heliconius cydno*.

Les individus d'une même espèce présentent des formes de caractères variés. C'est une forme de biodiversité. Cette biodiversité fait partie du patrimoine d'un pays.

**Pourquoi deux individus de la même espèce ne sont-ils pas identiques ?**

## A. La couleur des yeux chez la mouche du vinaigre

■ Lire et exploiter des supports




**Doc. 2** Deux mouches du vinaigre.

La mouche du vinaigre possède naturellement des yeux rouge brique. Il peut arriver que des individus naissent avec des yeux blancs : ce sont des mutants. Cette forme de caractère est transmissible aux descendants. D'autres mutants existent avec des yeux orange ou rouge sombre.

| Mutation | Nombre de descendants analysés | Nombre de mutants |
|---|---|---|
| Yeux rouge clair | 1 952 000 | 2 |
| Yeux blancs | 517 000 | 2 |

**Doc. 3** Le nombre de mutants dans une population de mouches du vinaigre.

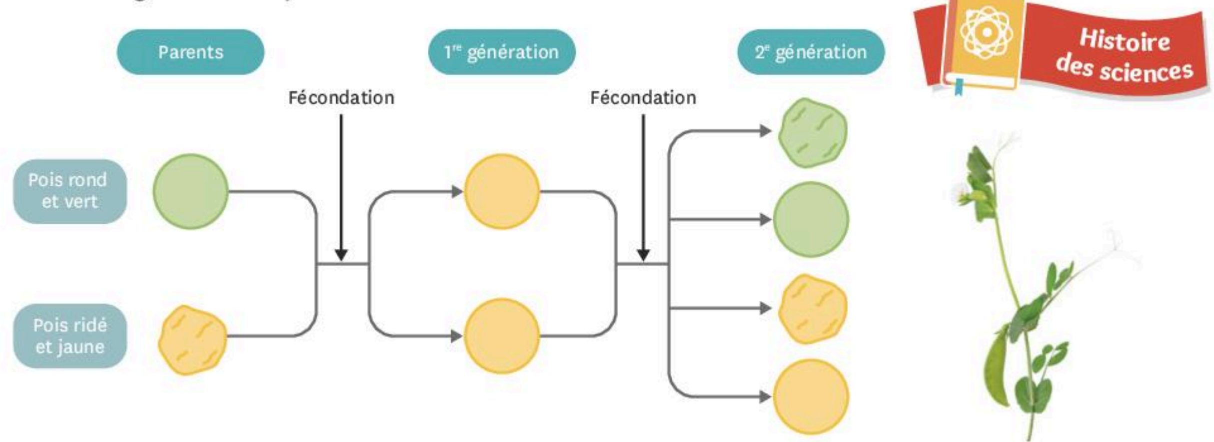
Des mouches du vinaigre aux yeux rouge brique ont été élevées en laboratoire. Leurs descendants ont été étudiés pour rechercher deux types de mutants qui ont soit les yeux rouge clair, soit les yeux blancs.

## B. Le rôle de la reproduction sexuée

■ Interpréter des résultats et en tirer des conclusions

Gregor Mendel, un moine du XIXe siècle, a fait se reproduire des plantes de pois aux formes et aux couleurs différentes. Il a obtenu une première génération de pois qu'il a fait ensuite se reproduire entre eux afin d'obtenir une seconde génération de pois.

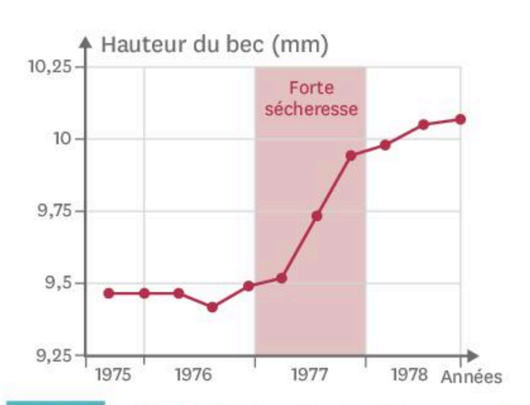
Histoire des sciences




**Doc. 4** **L'expérience de croisement réalisée par Gregor Mendel sur les formes et les couleurs des pois.**

## C. Le rôle des conditions environnementales

■ Lire et exploiter des supports




**Doc. 5** **La taille du bec chez les pinsons entre 1975 et 1979.**

Les pinsons des Galápagos possèdent une grande diversité de formes du bec. Ces animaux sont granivores. Ceux qui ont les plus gros becs sont capables de se nourrir des graines les plus dures. L'année 1977 a été marquée par une forte sécheresse et une augmentation de la mortalité des pinsons.

Aux Galápagos, la sécheresse impose des conditions de vie difficiles pour de nombreux organismes. La plupart des graines se dessèchent et ne peuvent pas germer. Seules quelques-unes, les plus grosses et dures, sont capables de se développer en nouvelles plantes qui se reproduiront. Dans le même temps, les pinsons ont moins de nourriture, ce qui entraine la mort d'une partie d'entre eux.

**Doc. 6** **L'effet de la sécheresse sur les graines et les pinsons.**

### Numérique

Découvrez d'autres ressources sur les pinsons sur www.lelivrescolaire.fr

### Pistes d'exploitation

1. **Doc. 2 et 3** Rappelez ce qu'est une mutation et calculez la fréquence d'apparition des mutants dans les deux cas.
2. **Doc. 4** Expliquez la diversité des pois obtenus à la deuxième génération.
3. **Doc. 5 et 6** Expliquez l'influence du milieu sur la dureté des graines et la taille du bec des pinsons.
4. **Conclusion** Indiquez les mécanismes qui sont à l'origine de la diversité des individus au sein d'une même espèce.



■ **COMPÉTENCE** Interpréter des résultats et en tirer des conclusions

# 2 Comment se modifient les populations au cours du temps ?

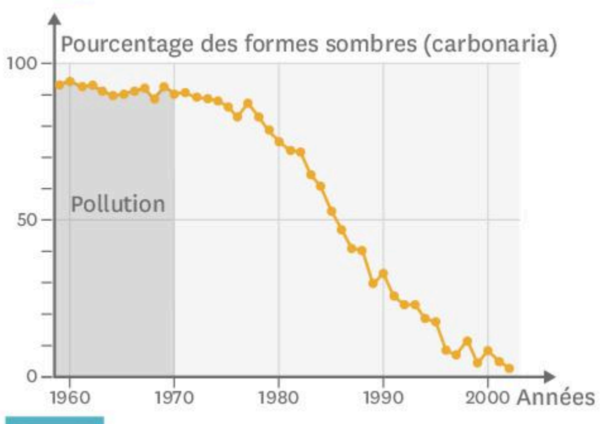



*Chez une espèce, la diversité des formes des caractères n'est pas constante au cours du temps. Certaines peuvent devenir plus fréquentes que d'autres. À partir des documents de votre équipe, répondez à la question suivante :*

**Pour quelles raisons la forme d'un caractère peut-elle devenir majoritaire ou bien se raréfier chez une espèce ?**

Équipe

## L'effet d'un prédateur sur la couleur des papillons




**Doc. 1 L'évolution de la fréquence de la couleur sombre chez la phalène du bouleau au cours du XXe siècle.**

L'industrie et la pollution ont entrainé le noircissement des troncs des bouleaux. À partir de 1950, une politique de dépollution a été menée et les troncs des bouleaux sont redevenus blancs à partir de 1970.

| | Forme sombre | Forme claire |
|---|---|---|
| Pourcentage moyen de survie en zone dépolluée | 68 | 78 |

**Doc. 2 La survie de papillons clairs et sombres dans une région non polluée.**

Des papillons de couleur claire et de couleur sombre ont été relâchés en 2001 dans une zone non polluée. On a compté le nombre d'individus relâchés de chaque couleur qui survit à l'attaque d'oiseaux, leur principal prédateur. La couleur est déterminée chez la phalène du bouleau par deux allèles du gène cortex, portés par le chromosome 17.

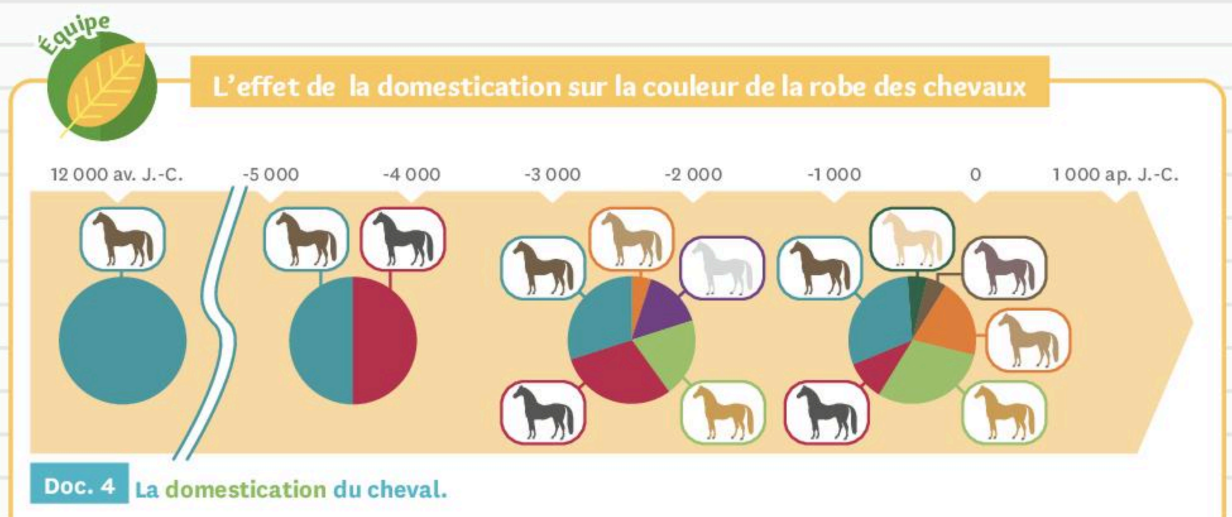



**Doc. 3 Deux phalènes du bouleau sur le tronc d'un arbre sans pollution.**

Selon la pollution, les troncs d'arbres sur lesquels se posent les phalènes peuvent être blancs ou noirs. Chacune des deux formes de phalène est alors plus ou moins visible.

Équipe

## L'effet de la domestication sur la couleur de la robe des chevaux

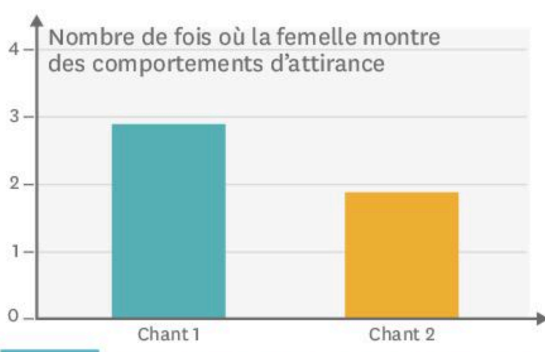



**Doc. 4** La domestication du cheval.

Depuis près de 5 000 ans, les humains ont élevé des chevaux et ont sélectionné ceux qu'ils préféraient pour les faire se reproduire. On dit que le cheval a été « domestiqué ».

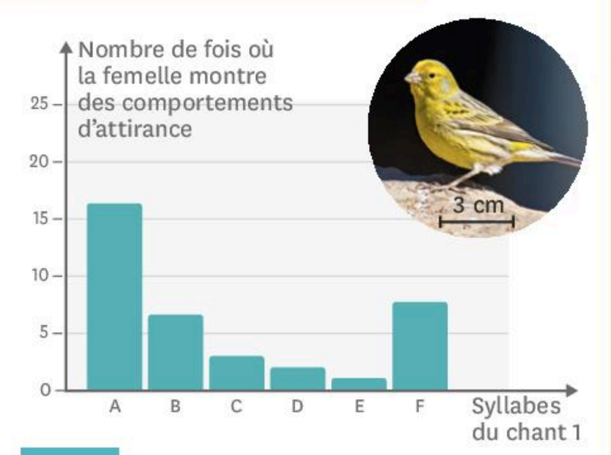



## L'effet du chant des mâles canaris sur l'attirance des femelles




**Doc. 5** Deux types de chants chez des mâles canaris différents et leurs effets sur l'attirance des femelles.

Chez le canari, les mâles n'ont pas tous le même chant. On étudie l'attirance des femelles selon le chant qu'elles entendent. Attirer les femelles favorise la reproduction du mâle et donc la transmission de ses caractères aux générations suivantes.




**Doc. 6** Les effets des différentes syllabes du chant 1 sur l'attirance des femelles.

Les chants des canaris se composent de différentes parties appelées « syllabes ». En enregistrant les mâles en train de chanter, on peut isoler les syllabes du chant 1 et les faire écouter à des femelles.

**Numérique**

Découvrez des documents complémentaires sur les phalènes sur www.lelivrescolaire.fr

**Vocabulaire**

**La domestication :** apprivoisement et modification d'une espèce animale ou végétale par les humains grâce au contrôle de la survie et de la reproduction des individus.

**J'ai réussi cette activité si j'ai :**

- ✔ identifié l'action de l'environnement sur la survie de certains individus.
- ✔ identifié l'action de l'environnement sur la reproduction de certains individus.
- ✔ relié la survie des individus à la transmission des caractères à la descendance.



**COMPÉTENCE** Distinguer une croyance ou une idée d'un savoir scientifique

# 3 Qu'est-ce qu'une théorie scientifique ?

## Des idées reçues sur l'évolution.

« En 2007, une étude a été faite auprès de Français pour qu'ils résolvent une énigme. Pourquoi de plus en plus d'éléphants naissent-ils sans défenses dans les régions d'Afrique fréquentées par des braconniers[1] ? 72 % des participants évoquent que les éléphants veulent éviter d'être tués pour leurs défenses. Une partie d'entre eux pensent qu'ils ont ainsi un raisonnement qui correspond à la théorie de la sélection naturelle de Darwin. »

« La résistance au darwinisme : croyances et raisonnements », Gérard Bronnier, *Revue Française de biologie*, 2007.

1. personnes qui tuent les éléphants pour revendre l'ivoire de leurs défenses.

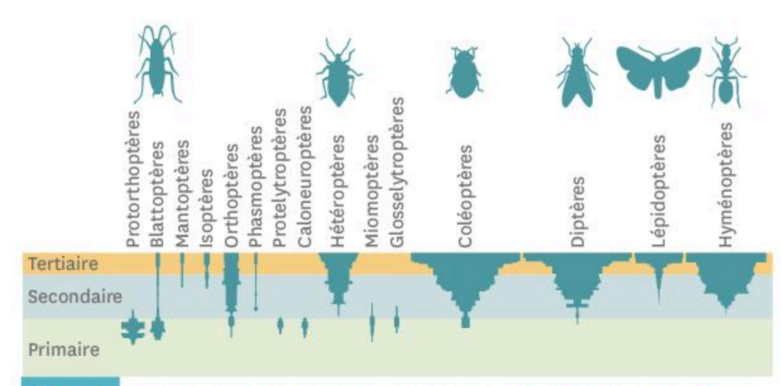
**Doc. 1** Des conceptions fausses de la théorie de l'évolution de Darwin.

**Doc. 2** Une autre conception fausse de l'évolution.

**Votre Mission**

La théorie de l'évolution des espèces n'est pas toujours bien comprise. Vous décidez alors de faire un compte rendu sous la forme d'un Vrai/Faux argumenté pour expliquer au reste du collège ce qu'est une théorie scientifique.

## Des observations diverses de l'évolution




**Doc. 3** La diversité des insectes au cours de l'histoire de la Terre.

Les insectes forment actuellement le groupe qui compte le plus d'espèces différentes parmi les animaux. Les données fossiles permettent d'estimer l'apparition ou la disparition de grandes familles au sein de ces insectes. Les causes de leurs disparitions ou proliférations ne sont pas toujours connues.

| Année | Fréquence de la mutation Ester4 (%) |
|---|---|
| 1986 | 5 |
| 1991 | 21 |
| 1995 | 50 |
| 1999 | 49 |
| 2003 | 60 |

**Doc. 4** Une étude génétique de la résistance aux insecticides chez les moustiques.

Des insecticides sont régulièrement répandus dans la région de Montpellier. La mutation Ester4 confère une résistance à ces insecticides chez les moustiques. Ces mutations sont désavantageuses dans les zones non traitées car les moustiques consomment davantage d'énergie.

## Un modèle explicatif

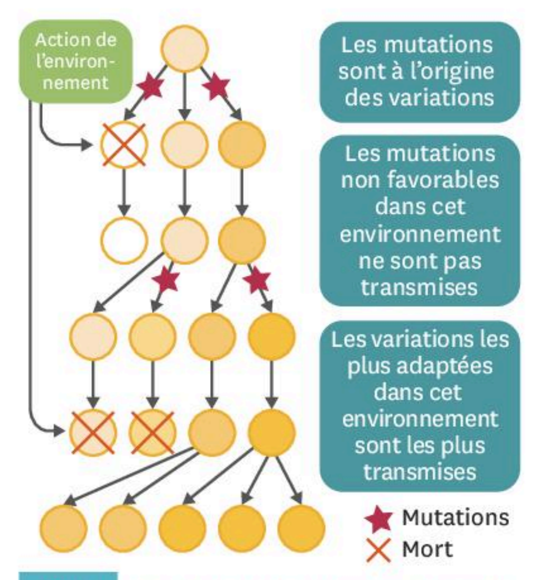



« Si, au milieu des conditions changeantes de l'existence, les êtres organisés[1] présentent des différences individuelles [...] ; s'il se produit, entre les espèces [...] une lutte sérieuse pour l'existence à un certain âge [...] alors [...] il serait très extraordinaire qu'il ne se soit jamais produit des variations utiles à la prospérité de chaque individu [...]. Si des variations utiles à un être organisé quelconque se présentent quelquefois, assurément les individus qui en sont l'objet ont la meilleure chance de l'emporter dans la lutte pour l'existence ; puis, en vertu du principe si puissant de l'hérédité, ces individus tendent à laisser des descendants ayant le même caractère qu'eux. J'ai donné le nom de sélection naturelle à ce principe de préservation. »

*L'Origine des espèces*, Charles Darwin, 1859.

1. organismes.

**Doc. 5** Le principe de la sélection naturelle énoncé par Darwin.



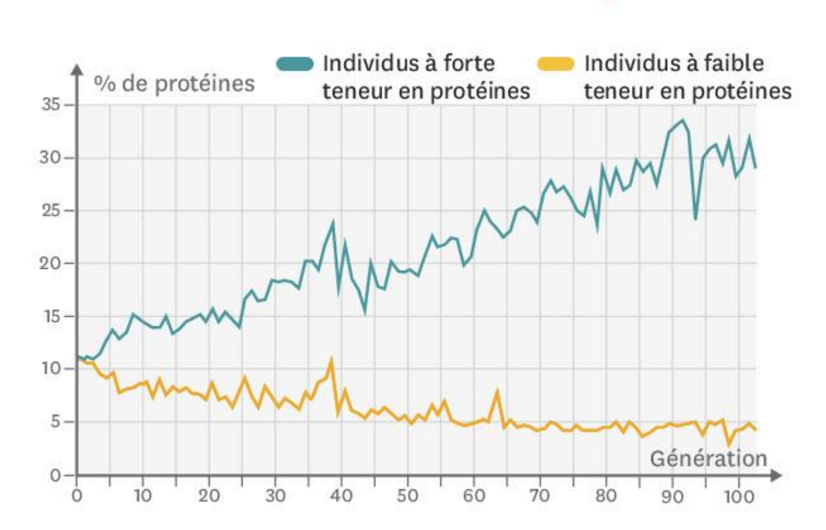

**Doc. 6** Le modèle de la sélection naturelle.

## Un modèle que l'on peut tester

Je manipule

Comment fait-on de la sélection artificielle ?

Les scientifiques peuvent maitriser complètement la reproduction du maïs, il leur est alors possible de choisir les partenaires sexuels du maïs. Ils mesurent donc les quantités de protéines des plantes à chaque génération. Ils font alors se reproduire les plantes ayant les plus hauts taux entre elles. Inversement, ils font se reproduire les plantes avec les plus bas taux entre elles.




**Doc. 7** La sélection artificielle de caractères différents à partir d'une même souche ancêtre chez le maïs.

### Numérique

Découvrez l'exemple du céphalopode et modélisez la sélection naturelle sur www.lelivrescolaires.fr

### J'ai réussi cette enquête si j'ai :

- ✔ identifié des conceptions fausses de la théorie de l'évolution.
- ✔ corrigé en argumentant les erreurs de conception.
- ✔ identifié comment on peut tester une théorie.
- ✔ expliqué la différence entre une idée et une théorie scientifique.








■ COMPÉTENCE Travailler en autonomie

# L'évolution de la biodiversité

## 1 L'origine de la diversité des formes de caractères dans une population

- De nouvelles formes de caractères peuvent apparaitre au hasard lorsque des **mutations** surviennent aléatoirement, créant de nouveaux allèles.
- La reproduction sexuée participe à la diversité des caractères en formant de nouvelles combinaisons d'allèles chez les descendants.
- Les descendants qui possèdent les caractères les plus favorables ont plus de chance de se reproduire.

Activité 1

**Le saviez-vous ?**

En moyenne, chaque individu transmet 100 mutations qu'il porte à sa descendance : nous sommes donc tous des mutants différents.

## 2 La variation de la fréquence des formes d'un caractère par la sélection

- Selon les conditions du milieu, certaines formes de caractères sont avantageuses ou désavantageuses pour les individus qui les portent. Il y a un tri des individus par l'environnement : c'est la **sélection naturelle**.
- La sélection peut être naturelle (par l'environnement), sexuelle (par les individus de même sexe ou de sexe opposé) ou artificielle (par les humains).
- Les individus les plus aptes survivent et se reproduisent le mieux : la fréquence de leurs formes de caractères augmente alors dans la population qui évolue.


Activité 2

L'évolution ne se fait pas uniquement par sélection naturelle ! Les espèces ne sont jamais complètement adaptées ni optimisées pour vivre dans leur environnement.

## 3 L'évolution par la sélection naturelle, une théorie scientifique

- Une théorie se fonde sur des faits comme la découverte de fossiles, des observations actuelles, etc. ; elle est admise par la communauté scientifique.
- La théorie de **l'évolution** est une **théorie scientifique** permettant d'expliquer comment les espèces évoluent : elle se fonde sur des faits, des hypothèses et des modèles, elle est testable par des expériences et permet de prédire dans une certaine mesure des résultats ou des observations.


Activité 3

Le principe de la sélection naturelle a été énoncé au XIX[e] siècle indépendamment par deux scientifiques : Charles Darwin et Alfred Russel Wallace.

### Mots-clés

**L'évolution :** modification de la biodiversité de génération en génération et au cours des temps géologiques.

**Une mutation :** modification d'un gène pouvant aboutir à de nouveaux allèles.

**La sélection naturelle :** tri des individus réalisé par l'environnement selon leurs capacités à survivre et à se reproduire.

**Une théorie scientifique :** ensemble d'hypothèses et de modèles basés sur des faits expliquant la réalité.

## L'essentiel en schéma

- 4600 - 4000 - 2600 - 540 - 485 - 445 - 420 - 360 - 300 - 250 - 200 - 145 - 65 - 23 - 2,5 0 Temps (millions d'années)

Précambrien

Phanérozoïque

Primaire | Secondaire | Tertiaire | Q

**Observation : la biodiversité change au cours du temps**

Modifie

Construction d'un savoir scientifique

Explique

**Théorie scientifique : le vivant évolue par sélection naturelle**

### Des faits

Caractère

Conditions A

Conditions B

Temps (an)

Nombres de fossiles

Crise

Temps (millions d'années)

### Des modèles

Mutation avantageuse

Survie et reproduction du mutant

Disparition des moins adaptés

**Sélection naturelle**

### Des expériences et applications

Peu de protéines

Beaucoup de protéines

×

Sélection artificielle

Nouveau maïs riche en protéines

## Les idées importantes



# Je distingue une croyance ou une idée d'un savoir scientifique

## La construction d'un savoir scientifique.

« Aujourd'hui, on entend parfois que les savoirs scientifiques constituent une « croyance » comme une autre. Leur statut serait égal à n'importe quelle croyance. C'est une erreur ! […]

Appeler les résultats des sciences des « croyances » ne convient pas. En effet, la croyance peut aussi relever de la foi. Or, les résultats des sciences tirent leur légitimité du fait qu'on peut les remettre en cause à tout moment. C'est d'ailleurs ce que les scientifiques font : vérifier ce qu'ont trouvé leurs prédécesseurs pour mieux défricher l'inconnu. Ce n'est pas le cas de la foi, qui tire sa légitimité de l'impossibilité d'être remise en cause. Il faut distinguer nettement savoir et croyance : **le savoir se justifie ; la croyance se dispense de justification**. […] Les savoirs scientifiques sont un bien public, élaborés […] par des scientifiques […] et les connaissances une fois validées sont publiques. Leur validation est collective : elle passe par l'évaluation par d'autres scientifiques des articles soumis pour publication et la reproduction d'expériences. Dans ce processus, les scientifiques de tous les pays se mettent d'accord sur l'explication rationnelle qu'il faut donner à des phénomènes du monde réel parce qu'ils ont laissé leurs croyances au vestiaire de leur laboratoire. **La croyance ou la non-croyance sont d'ordre privé, la démarche scientifique et les résultats des sciences sont publics**. »

« Science et croyances », http://edu.mnhn.fr, Guillaume Lecointre, décembre 2016.

**Doc. 1** La distinction entre science et croyances.

**À partir du texte ci-dessus, proposez une définition pour les termes « croyance » et « théorie d'un scientifique ». Évaluez-vous dans le parcours de compétences ci-dessous, en vous situant parmi les quatre niveaux d'acquisition.**

### Niveau 1

**Je comprends qu'une croyance est de l'ordre du privé.**

Coup de pouce
› Indiquez, pour chacun des termes à définir, s'ils font partie de la sphère privée ou publique.

### Niveau 2

**J'envisage des résultats ou savoirs qui peuvent contredire une croyance.**

Coup de pouce
› Relevez des informations dans le texte qui suggèrent qu'une croyance et un savoir scientifique peuvent être contradictoires.

### Niveau 3

**Je distingue une croyance d'un savoir scientifique.**

Coup de pouce
› Relevez, dans le texte, les adjectifs qualifiant la croyance et ceux qualifiant le savoir scientifique.

### Niveau 4

**Je comprends qu'un savoir scientifique peut évoluer.**

Coup de pouce
› Précisez comment se construit un savoir scientifique.





# Je me TESTE





**1 Pour chaque proposition, choisissez la bonne réponse.**

1. Un mécanisme à l'origine de nouveaux caractères est :
   a. la mutation.
   b. la sélection.
   c. la reproduction sexuée.
   d. la survie.
2. Le mécanisme permettant d'augmenter la biodiversité sans créer de nouveaux allèles est :
   a. la mutation.
   b. la sélection.
   c. la reproduction sexuée.
   d. la survie.



**2 Complétez la phrase suivante.**

La ... naturelle est ... des individus dans une population selon leur capacité à ... et à se ... .

**3 Reliez les propositions entre elles.**

| | |
|---|---|
| Sélection sexuelle • | • Tri par les individus de même sexe ou de sexe opposé |
| Sélection naturelle • | • Tri par les humains |
| Sélection artificielle • | • Tri par l'environnement |



**4 Construisez une phrase avec les mots suivants.**

1. Individus, formes de caractère, avantage, survivre, se reproduire.
2. Sélection, évolution, population, tri.



**5 Cherchez l'intrus et justifiez votre choix.**

Évolution, progrès, arbre de la vie, sélection naturelle.

# Je m'ENTRAINE

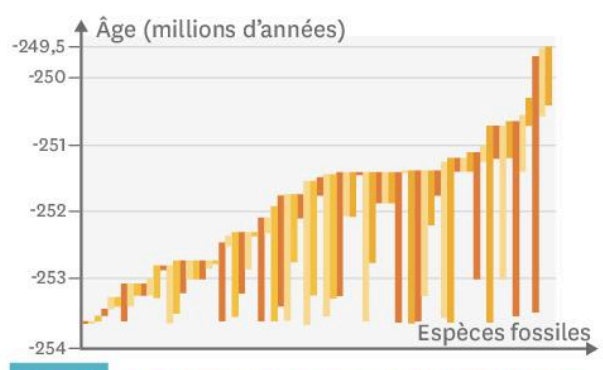


■ Interpréter des résultats et en tirer des conclusions

**6 Biodiversité et ères géologiques.**

Des fossiles de différents grands groupes ont été analysés dans des sédiments en Chine et datés autour de 250 Ma (limite Permien-Trias).

1. Décrivez l'évolution de la biodiversité pendant cette période.
2. Proposez un mécanisme à l'origine de cette évolution.




**Doc. 1 La présence de différents fossiles au cours du temps autour de la limite Permien-Trias.**

Chacune des barres verticales correspond à une espèce fossile. Le bas de ces barres indique l'apparition de l'espèce et le haut correspond à la disparition de l'espèce.




**Doc. 2 Les trapps volcaniques à la transition Permien-Trias en Asie.**

Les trapps sont des formations volcaniques de très grande ampleur. Elles ont libéré dans l'atmosphère de grandes quantités de cendres et de dioxyde de carbone pouvant former des pluies acides. Le climat était alors modifié rapidement et brutalement pendant des centaines de milliers d'années.

## Je résous un PROBLÈME

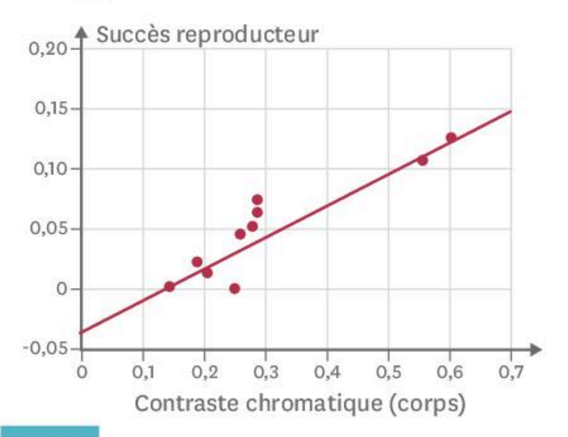


■ Interpréter des résultats et en tirer des conclusions

**7 La couleur des guppies.**

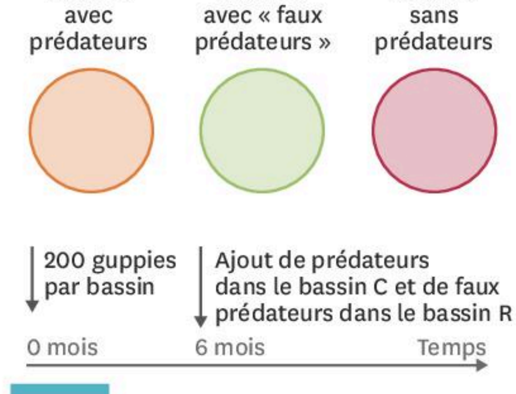
Les guppies sont des poissons dont les mâles peuvent arborer des couleurs très vives. Selon leur environnement, ils ne sont pas tous colorés de la même manière.

**À partir de l'analyse des documents ci-dessous et de vos connaissances, expliquez, sous la forme de votre choix, le rôle de l'environnement sur l'évolution des populations des guppies.**

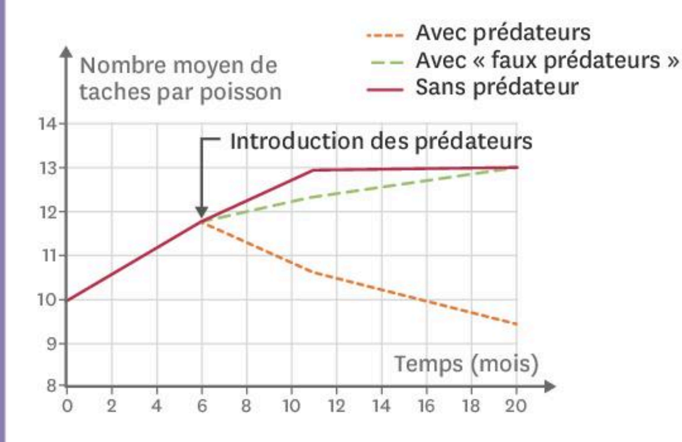



**Doc. 1** La relation entre la capacité à se reproduire et la visibilité des guppies mâles dans un environnement sans prédateur.

Un guppy mâle visible est un individu dont la couleur est vive et différente du fond du lac dans lequel il vit.




**Doc. 2** Une expérience avec des bassins artificiels pour tester l'effet de la prédation sur les couleurs des guppies mâles.




**Doc. 3** L'évolution au cours du temps de la coloration des guppies mâles dans trois bassins différents.

Les faux prédateurs ne sont pas capables d'attaquer les guppies adultes. Le nombre de taches de couleur est défini à la naissance. C'est un caractère héréditaire. Tous les mois, une nouvelle génération de guppies nait.

Retrouvez d'autres exercices sur www.lelivrescolaire.fr

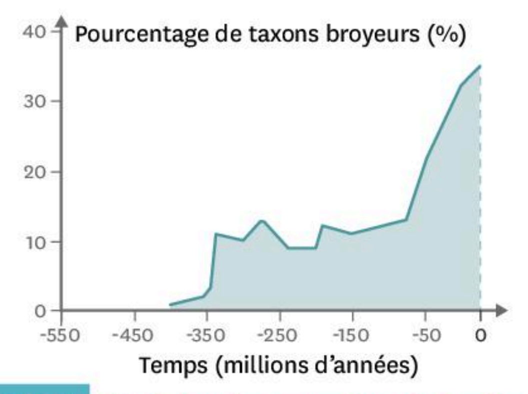


# 1 La relation proie-prédateur entre gastéropodes et crabes

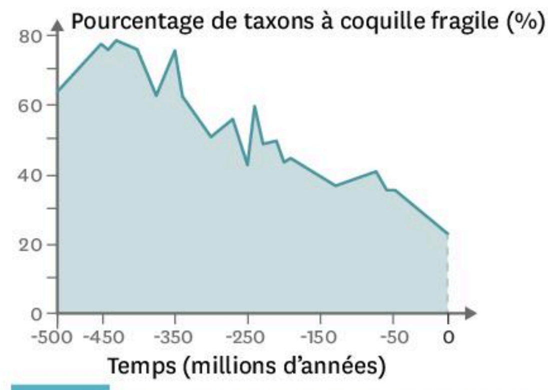
*Les crabes se nourrissent d'escargots de mer (gastéropodes). Ces deux groupes d'êtres vivants sont apparus sur Terre il y a des centaines de millions d'années, il est donc possible d'étudier leurs fossiles et leur évolution.*

## Extrait de sujet

Des fossiles de crabes et de gastéropodes ont été récoltés depuis plus de 540 millions d'années. On a déterminé la proportion d'espèces de crabes possédant une pince broyeuse et la proportion d'espèces de gastéropodes possédant une coquille fragile. Ces gastéropodes pouvaient être plus facilement des proies pour les crabes.




**Doc. 1** L'évolution des proportions de fossiles d'espèces de crabes broyeurs au cours du temps.




**Doc. 2** L'évolution des proportions de fossiles d'espèces de gastéropodes à coquille fragile au cours du temps.



**Doc. 3** Un exemple de fossiles de crabe.

Certains gastéropodes fossiles ont des traces d'une attaque d'un crabe broyeur.

1. En utilisant le document 3, formulez une hypothèse expliquant qu'on trouve plus facilement des fossiles de crabes ou de gastéropodes que d'autres organismes.
2. Décrivez l'évolution des proportions d'espèces de crabes et de gastéropodes au cours du temps.



### Aide à la résolution

1. Rappelez-vous les parties qui peuvent fossiliser en prenant pour exemple les organismes à coquille. Il faut identifier les parties reconnaissables des fossiles du document et les comparer à d'autres êtres vivants pour formuler une hypothèse.
2. Employez du vocabulaire scientifique. Repérez le paramètre en ordonnées car c'est celui qui varie. Découpez le graphique en principales phases et décrivez-les. Veillez à ne pas multiplier les phases (3 ou 4 au maximum). Faites de même avec le deuxième graphique en comparant cela au graphique précédent.

## Vigneron



***Nicolas F. : cultiver des végétaux pour élaborer un bon produit.***

***Pourquoi avoir choisi ce métier ?***

Parce qu'élaborer un vin, c'est utiliser ses mains, son esprit et son intuition. C'est vraiment passionnant !

***Quelles sont pour vous les qualités importantes pour exercer ce métier ?***

La persévérance et la capacité à s'organiser entre plusieurs tâches. Il faut toucher à tous les sujets : agronomie, microbiologie, mécanique, commerce, comptabilité, communication, etc.

## Chercheur en biologie végétale



***Philippe H. : comprendre le fonctionnement des êtres vivants.***

***Pourquoi avoir choisi ce métier ?***

La recherche est le plaisir d'explorer un domaine encore inconnu. Percer les mystères du fonctionnement des êtres vivants est vraiment passionnant !

***Quelles sont pour vous les qualités importantes pour exercer ce métier ?***

Il faut beaucoup de curiosité et une vraie passion pour son sujet, ce qui demande beaucoup de temps. Impossible de réussir sans une bonne maitrise de l'anglais et de l'outil informatique pour échanger avec les autres scientifiques.



**Baptiste C.**
**Moniteur, guide de pêche**

« Aimer la nature, être pédagogue tout en s'amusant. »

**D'autres métiers autour de la nature :**
- Garde forestier ;
- Paysagiste, etc.

www.onisep.fr, www.monorientationenligne.fr

## Transmettre ses passions

***Pourquoi avoir choisi ce métier ?***

Tout simplement pour le plaisir de transmettre ma passion et mon savoi-faire sur la pêche à la mouche.

***Quelles sont pour vous les qualités importantes pour exercer ce métier ?***

Je dirais aimer la nature, être pédagogue tout en s'amusant et avoir de la patience.

***Quels conseils donneriez-vous aux personnes qui souhaiteraient exercer ce métier ?***

Il faut vraiment être passionné par ce que l'on fait et éprouver du plaisir à partager. Il s'agit de transmettre en s'amusant, on n'a pas l'impression de travailler quand on aime ce que l'on fait.




Retrouvez l'interview complète sur www.lelivrescolaire.fr



**Biostatisticienne**



*Sarah T. : traiter les données pour faire avancer la science.*

***Pourquoi avoir choisi ce métier ?***

L'informatique est indispensable de nos jours dans de nombreux domaines. La quantité de données disponibles nous oblige à utiliser l'informatique et j'apprécie de pouvoir interpréter autant de résultats d'un coup.

***Quelles sont pour vous les qualités importantes pour exercer ce métier ?***

Il faut aimer la biologie et les mathématiques. Il faut être très organisé et aimer rédiger : avoir les résultats ne suffit pas, il faut réussir à les communiquer !

**Technicienne de laboratoire**



*Andréa G. : réaliser des expériences en laboratoire.*

***Pourquoi avoir choisi ce métier ?***

J'adore réaliser des expériences et aider les chercheurs à faire avancer la science.

***Quelles sont pour vous les qualités importantes pour exercer ce métier ?***

Le point essentiel est la rigueur dans la réalisation des protocoles. L'autre aspect fondamental est la curiosité car il faut suivre l'évolution des techniques en permanence.



Retrouvez les entretiens sur www.lelivrescolaire.fr

**Manon V.**
**Vétérinaire**

« Il faut de la persévérance car la formation est difficile et sélective. »

**D'autres métiers autour des animaux :**
- Dresseur d'animaux ;
- Soigneur animalier ;
- Zoologiste, etc.

www.onisep.fr, www.monorientationenligne.fr

## Soigner et veiller au bien-être des animaux

***Pourquoi avoir choisi ce métier ?***

Les gens apprécient et tiennent beaucoup à leurs animaux surtout dans nos campagnes où on manque de vétérinaires. Aider ces personnes et veiller à la bonne santé des animaux est pour moi une vocation.

***Quelles sont pour vous les qualités importantes pour exercer ce métier ?***

Une grande disponibilité et le sens du contact, notamment pour rassurer aussi bien les animaux que les clients.

***Quels conseils donneriez-vous aux personnes qui souhaiteraient exercer ce métier ?***

Il faut de la persévérance car la formation est difficile et sélective.



Retrouvez l'interview complète sur www.lelivrescolaire.fr

Thème 03

# Le corps humain et la santé

## Comprendre le fonctionnement du corps humain



**Percevoir son environnement**

**Chapitre 08 : Le fonctionnement du système nerveux**

› Comment fonctionne le système nerveux ? Pourquoi faut-il le protéger ?

› Activité 1 : Comment les messages nerveux sont-ils transmis ?

› Activité 2 : Quels sont les effets de nos comportements sur le système nerveux ?

**Se nourrir**

**Chapitre 09 : Des aliments aux nutriments**

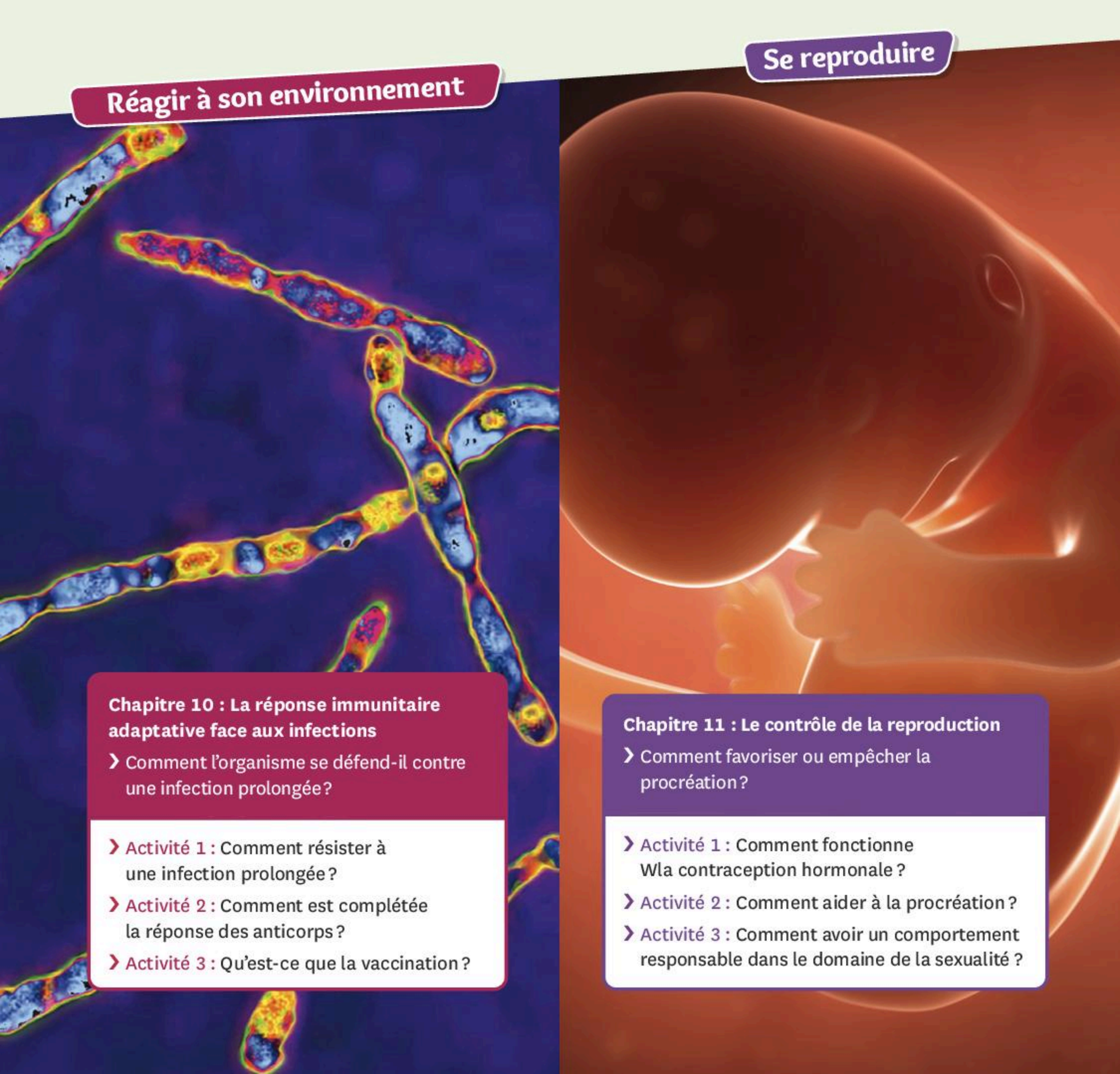
› Comment les aliments sont-ils transformés en nutriments dans le tube digestif ?

› Activité 1 : Comment les aliments sont-ils transformés en nutriments ?

› Activité 2 : Comment les nutriments passent-ils dans le sang ?

› Activité 3 : Comment le microbiote participe-t-il à la digestion ?

*Comprendre le fonctionnement du corps, c'est comprendre comment il perçoit son environnement, comment il se nourrit, comment il réagit à son environnement et comment les êtres humains se reproduisent.*



## Réagir à son environnement

**Chapitre 10 : La réponse immunitaire adaptative face aux infections**

› Comment l'organisme se défend-il contre une infection prolongée ?

› Activité 1 : Comment résister à une infection prolongée ?

› Activité 2 : Comment est complétée la réponse des anticorps ?

› Activité 3 : Qu'est-ce que la vaccination ?

## Se reproduire

**Chapitre 11 : Le contrôle de la reproduction**

› Comment favoriser ou empêcher la procréation ?

› Activité 1 : Comment fonctionne Wla contraception hormonale ?

› Activité 2 : Comment aider à la procréation ?

› Activité 3 : Comment avoir un comportement responsable dans le domaine de la sexualité ?




Pour chaque question, choisissez la ou les réponses qui vous paraissent correctes.

**1** Quel aliment est issu de la transformation par des microorganismes ?

- a Le lait stérilisé.
- b Le lait concentré.
- c Le beurre.
- d Le fromage.

**2** Quelles modifications surviennent à la puberté chez les filles et les garçons ?

- a Les appareils génitaux se mettent à fonctionner.
- b La musculature se développe.
- c Des boutons d'acné apparaissent sur tout le corps.
- d La pilosité apparait sur le visage.

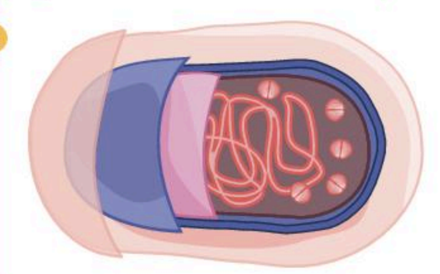
**3** Qu'est-ce qui peut expliquer des besoins alimentaires différents entre deux personnes ?

- a Des activités sportives différentes.
- b Des âges différents.
- c Des sexes différents (une fille et un garçon).
- d Des appétits différents.

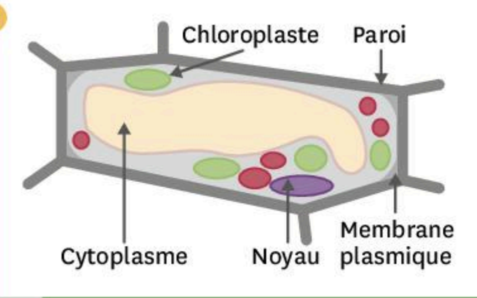



**4** Quel dessin choisiriez-vous pour montrer ce qu'est un microorganisme ?

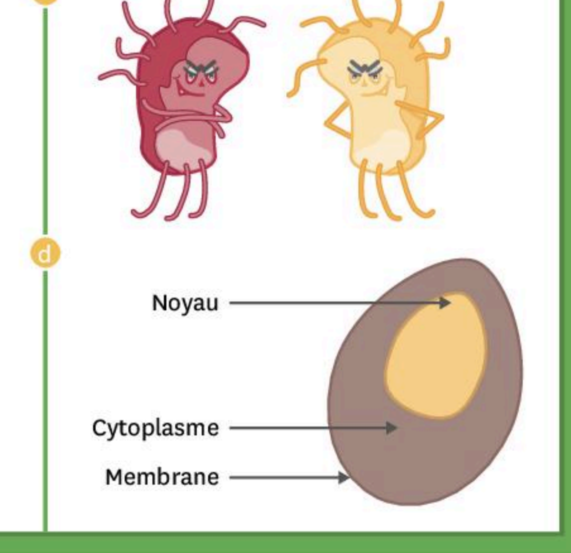
a



b




c / d



# 8 Le fonctionnement du système nerveux

▲ Le système nerveux ressemble à un circuit électronique.

**Pourquoi et comment protéger notre système nerveux ?**

✔ Expliquer les réponses de l'organisme à l'effort, le fonctionnement du système nerveux et l'intérêt de comportements responsables pour préserver sa santé

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|
| Relier des modifications du système cardiorespiratoire et vasculaire aux besoins des muscles à l'effort. | Relier les modifications du fonctionnement du corps à l'effort au fonctionnement du système nerveux. | Expliquer le fonctionnement de la communication nerveuse et l'importance d'une bonne hygiène de vie. | Justifier des politiques publiques de prévention en matière de santé. |

**Progression dans le cycle →**

## Les compétences que je vais travailler

Domaines

1 ■ Lire et exploiter des supports
■ Représenter des données sous la forme d'un schéma
■ Communiquer et argumenter dans un langage scientifique
3 ■ Adopter un comportement responsable pour préserver sa santé
4 ■ Interpréter des résultats et en tirer des conclusions




✔ Comprendre le fonctionnement du système nerveux et la nécessité de le protéger.



■ **COMPÉTENCE** Représenter des données sous la forme d'un schéma

# 1 Comment les messages nerveux sont-ils transmis ?

## La controverse historique entre deux prix Nobel.






**Doc. 1** Camillo Golgi (à gauche) et Ramón y Cajal (à droite).

Le 25 octobre 1906, Camillo Golgi et Ramón y Cajal reçoivent conjointement le prix Nobel pour leurs travaux sur le système nerveux. Au cours de la cérémonie, Golgi attaque vigoureusement Cajal sur ses idées, faisant naitre une controverse qui durera plusieurs dizaines d'années. Golgi défend avec fermeté une théorie qui propose un système nerveux organisé en un seul réseau et non pas constitué de cellules distinctes. Cajal définit au contraire le neurone comme élément de base du système nerveux par sa structure et les fonctions qu'il remplit.

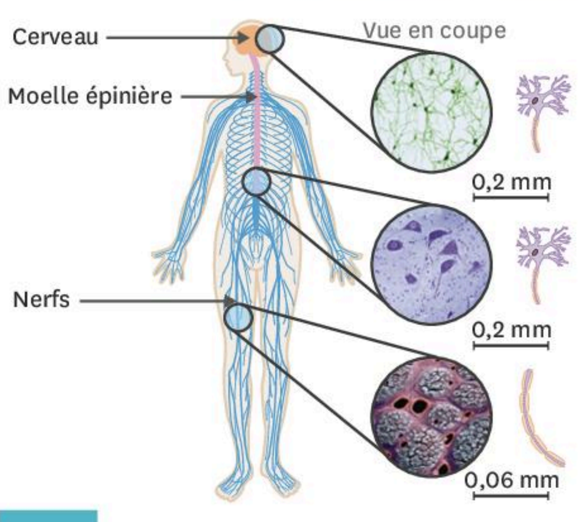
**Doc. 2** La controverse historique entre Golgi et Cajal.

## Votre Mission

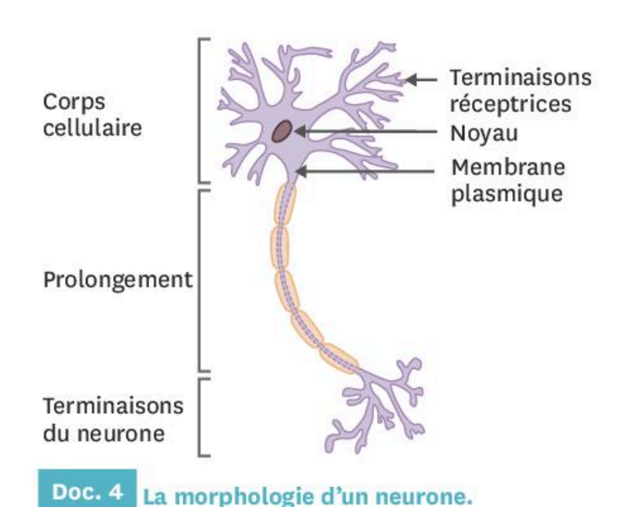
Vous êtes un chercheur en neurosciences et vous devez dire quel modèle, entre celui de Golgi et celui de Cajal, semble le plus pertinent. Vous illustrerez votre réponse en expliquant comment se transmet le message nerveux lors d'un mouvement en réponse à une stimulation, par exemple avec un basketteur recevant un ballon.

## La localisation et la morphologie des cellules nerveuses



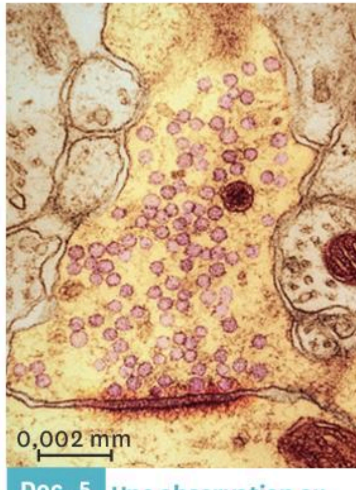




**Doc. 3** Les cellules nerveuses dans l'organisme.

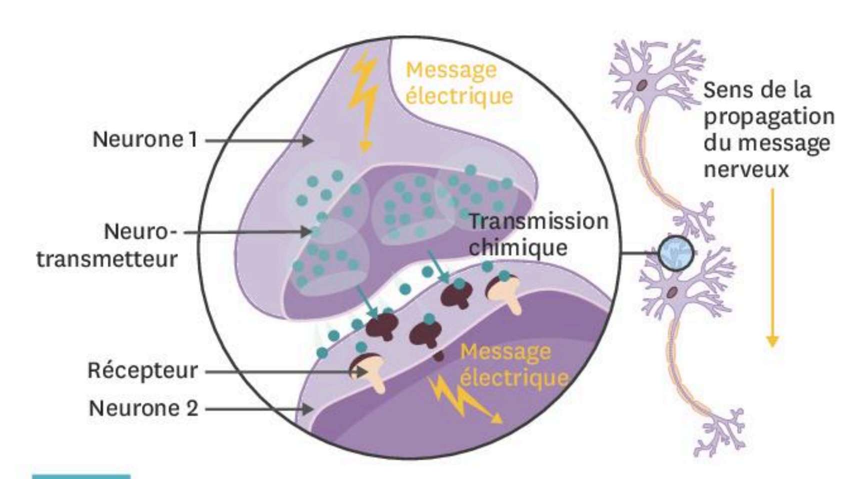



**Doc. 4** La morphologie d'un neurone.

## La communication entre deux neurones : la synapse



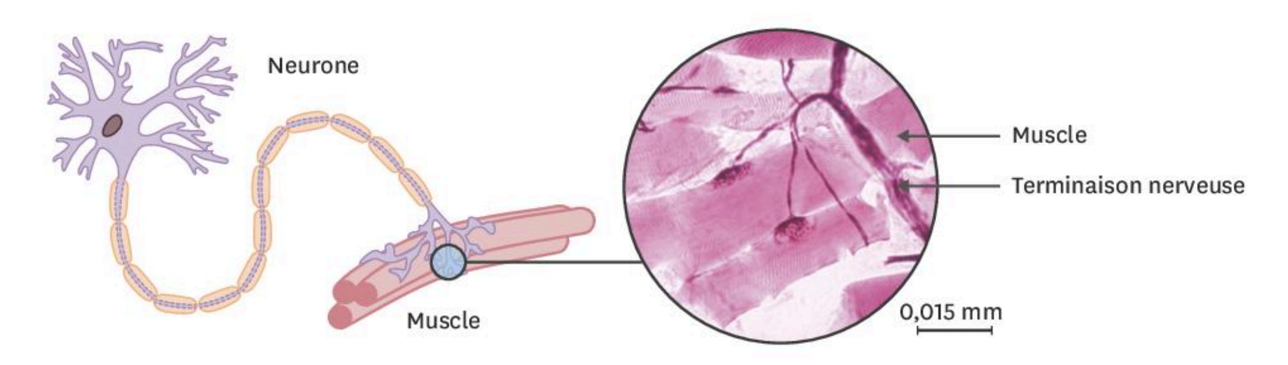

**Doc. 5** **Une observation au microscope électronique d'une synapse.**




**Doc. 6** **Une illustration d'une synapse entre deux neurones.**

Les messages nerveux sont de nature électrique le long des neurones. La transmission entre deux neurones est chimique : des molécules (**neurotransmetteurs**) sont libérées par un neurone et réceptionnées par un autre.

## La communication entre un neurone et un muscle




**Doc. 7** **Une jonction neuro-musculaire à différentes échelles.**

Les nerfs sont présents dans tout le corps et sont reliés aux muscles. Lors d'une opération, les chirurgiens ont notamment besoin d'un relâchement musculaire de la zone opérée. L'anesthésie bloque la communication entre les cellules nerveuses et les cellules musculaires.

**Numérique**

Retrouvez une vision complète du neurone sur www.lelivrescolaire.fr

**Vocabulaire**

**Un neurotransmetteur :** molécule qui sert de messager entre deux neurones ou entre un neurone et un muscle.

**J'ai réussi cette enquête si j'ai :**

- ✔ **identifié un neurone.**
- ✔ **présenté le trajet du message nerveux des voies sensitives aux voies motrices.**
- ✔ **représenté sous forme de schéma ou de dessin la zone de contact entre deux cellules nerveuses.**



■ **COMPÉTENCE** Adopter un comportement responsable pour préserver sa santé

# 2 Quels sont les effets de nos comportements sur le système nerveux ?




## Des substances perturbent le système nerveux.




**Doc. 1** **Une affiche publicitaire sur les effets secondaires d'un médicament.**

Le risque de ce médicament est de niveau 1 sur une échelle de 3.
Toutes nos actions sont réalisées grâce à notre système nerveux, mais ce que nous faisons a un impact sur son fonctionnement.

**Votre Mission**

Après accord du Comité d'Éducation à la Santé et à la Citoyenneté, vous souhaitez tenir un stand pendant quelques récréations avec des affiches pour expliquer l'importance d'une **hygiène de vie** saine pour le bon fonctionnement du système nerveux.

## L'importance du sommeil

**Après une nuit sans sommeil...**

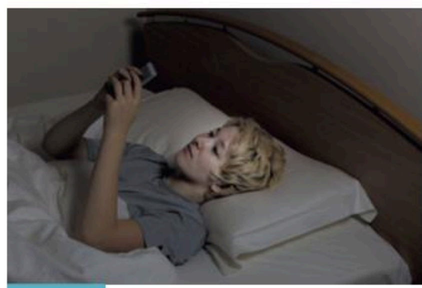
- Plus d'appétit et moins de satiété
- Apparence et attitude qui laissent à désirer
- Perte de masse cérébrale
- Plus grande émotivité
- Moins concentré et problèmes de mémoire

**Après un certain temps sans sommeil...**

- Risque accru d'obésité
- Risque accru de certains cancers
- Risque accru de diabète et de maladie cardiaque
- Fertilité réduite
- Taux de mortalité plus élevé

**Doc. 2** **Les effets d'un manque de sommeil.**

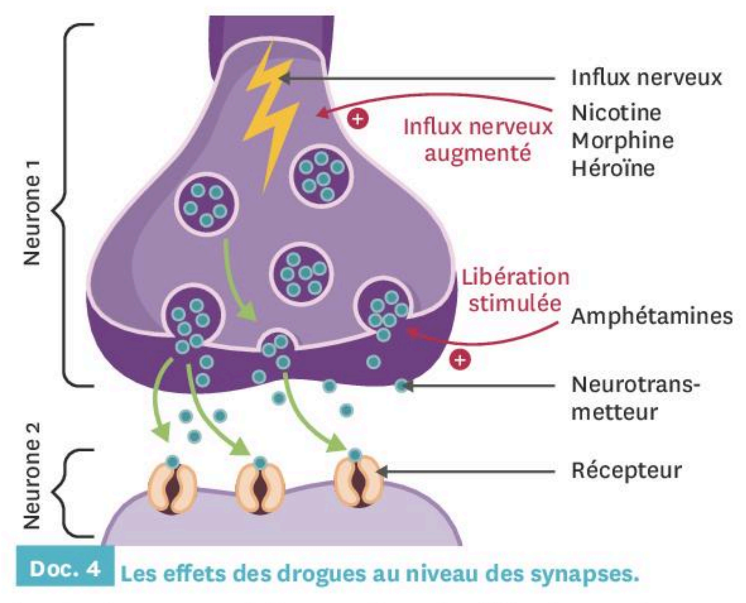
Le sommeil est une période de repos vitale pour notre organisme.



**Doc. 3** **Une adolescente utilisant son téléphone portable dans son lit.**

La lumière émise par les téléphones ou les ordinateurs stimule le cerveau et empêche de s'endormir rapidement.

## Les effets des drogues sur le système nerveux




**Doc. 4** **Les effets des drogues au niveau des synapses.**

Les drogues procurent des sensations de plaisir et peuvent entrainer une dépendance.

activité faible — activité élevée

Patient témoin | Patient sous méthamphétamines

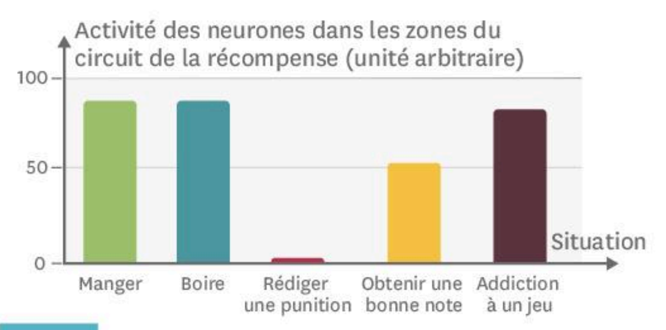
**Doc. 5** **Des coupes de cerveau d'un patient témoin et d'une personne consommant des méthamphétamines.**

## Les conduites addictives : exemple de l'addiction aux jeux

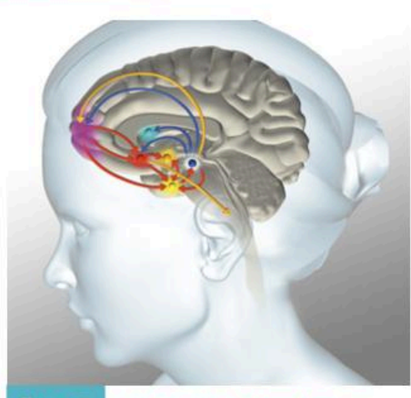



**Doc. 6** **Le jeu vidéo *World of Warcraft*, un jeu multijoueur en ligne.**

L'addiction aux jeux est un réel problème pour certaines personnes, incapables de s'arrêter de jouer.




**Doc. 8** **L'activité des neurones du circuit de la récompense.**



**Doc. 7** **Les aires cérébrales du « circuit de la récompense ».**

Il existe dans le cerveau un réseau de neurones impliqué dans la sensation de plaisir : le circuit de la récompense. Il s'active quand on réussit ou qu'on fait quelque chose qui nous plait.

### Vocabulaire

**L'hygiène de vie :** ensemble des pratiques qui visent à préserver ou à favoriser sa santé.

### J'ai réussi cette enquête si j'ai :

- ✔ **communiqué et argumenté sur l'influence de nos comportements ou de substances sur notre système nerveux.**
- ✔ **identifié des comportements à risque et des conduites à suivre pour avoir une bonne hygiène de vie.**





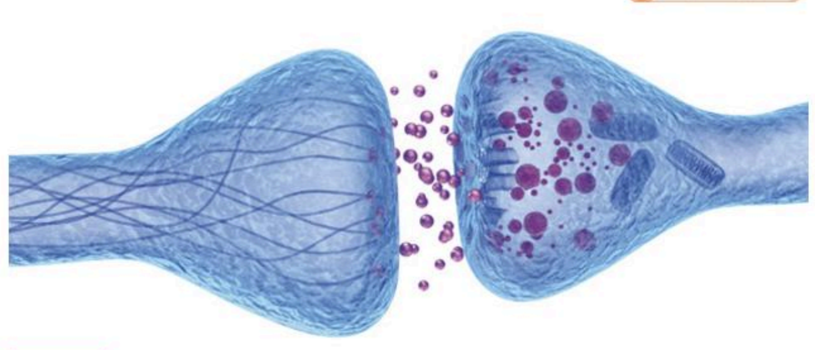


# Le fonctionnement du système nerveux

## 1 Transmission des messages nerveux

- Le système nerveux est un réseau de cellules nerveuses ou **neurones**.
- Lorsque le message nerveux électrique arrive à l'extrémité d'un neurone, il est transmis au suivant au niveau de **synapses** grâce à la libération de neurotransmetteurs. C'est un message chimique.

Activité 1



**Doc. 1** Une représentation 3D de la libération de neurotransmetteurs au niveau d'une synapse.

## 2 Hygiène de vie et système nerveux

- Une mauvaise **hygiène de vie** comme un manque de sommeil entraine une baisse des performances cérébrales. La consommation de drogues ou l'addiction aux jeux stimulent le circuit de la récompense et créent des dépendances.
- Il est important d'avoir une bonne hygiène de vie pour préserver le bon fonctionnement du système nerveux.

Activité 2



**Le saviez-vous ?**

Certains neurones comme ceux du nerf sciatique (nerf de la jambe) peuvent atteindre plus de 1 m de longueur chez l'être humain !

Une personne éveillée depuis 17 heures a les mêmes réflexes qu'une personne ayant bu 2 verres d'alcool.

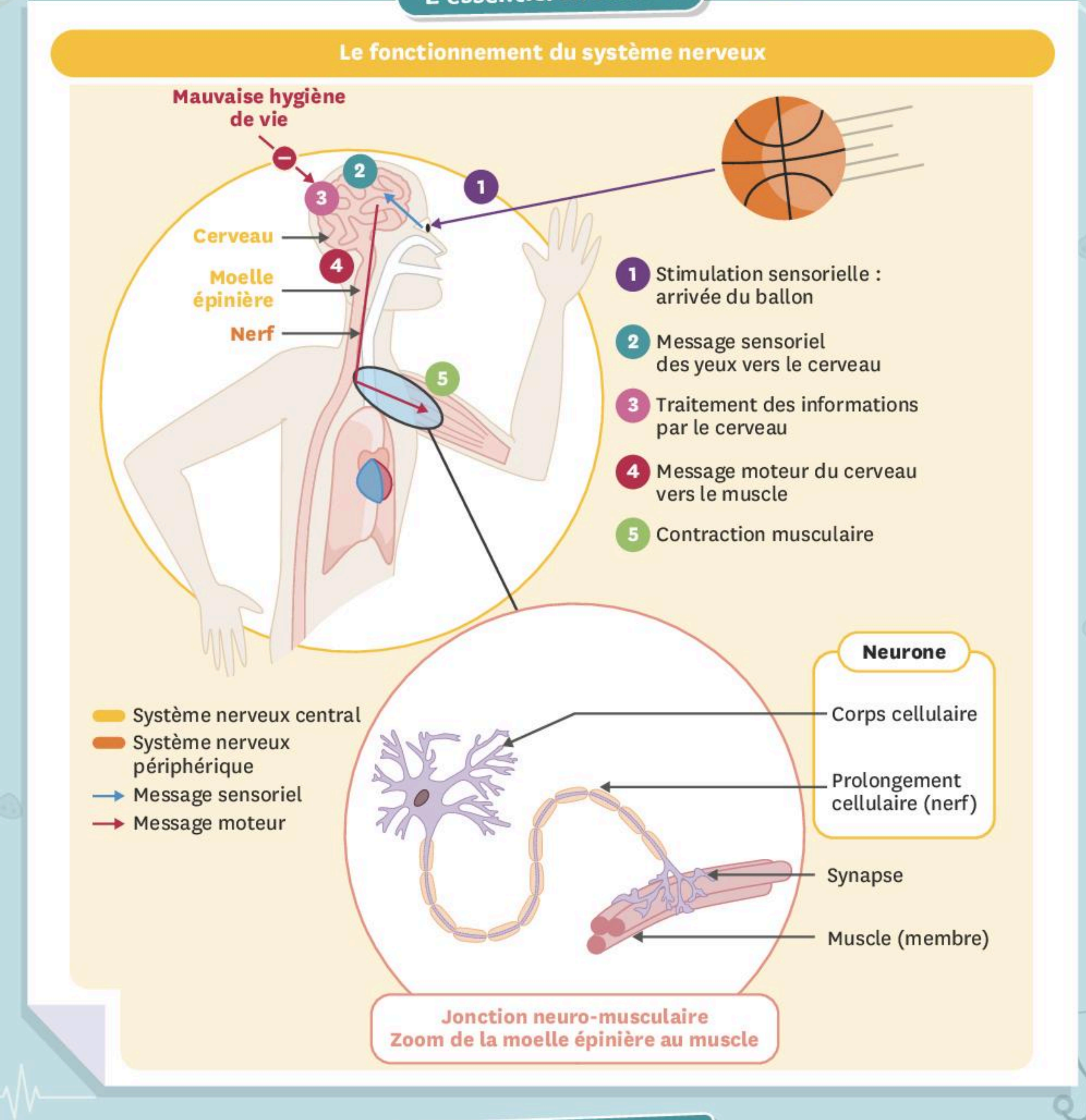
### Mots-clés

**Une hygiène de vie :** ensemble des pratiques qui visent à préserver ou à favoriser une bonne santé.

**Un neurone :** cellule nerveuse.

**Une synapse :** zone de contact entre un neurone qui libère des neurotransmetteurs et une cellule capable de les réceptionner.

## L'essentiel en schéma

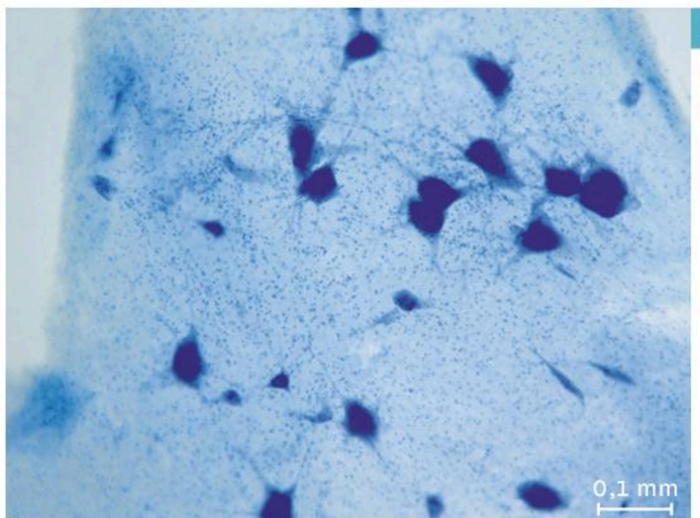



## Les idées importantes

| CONSTAT | MÉCANISMES | | | CONSÉQUENCES |
|---|---|---|---|---|
| Existence d'un message nerveux | Message électrique | Synapse entre neurone | Message électrique dans le neurone suivant | Réponse de l'organisme (ex. : mouvement) |
| Effet de L'hygiène de vie sur le système nerveux | Fonctionnement perturbé | | | Réponse modifiée (plus lente, maladroite, etc.) |

# Je représente des données sous la forme d'un dessin

## Les neurones.




**Doc. 1 Photographie de cellules nerveuses humaines vues au microscope optique (x 100).**

Le cerveau est composé notamment de neurones. Ces derniers permettent de transmettre des informations au sein de l'organisme.

**Afin de comprendre l'organisation d'un neurone, réalisez un dessin d'observation d'une cellule nerveuse à partir de la photographie. Évaluez-vous dans le parcours de compétences ci-dessous, en vous situant parmi les quatre niveaux d'acquisition.**

### Niveau 1

**Je revois les règles du dessin d'observation.**

Coup de pouce

› Revoyez la fiche d'accompagnement personnalisé sur le dessin d'observation p. 400.

### Niveau 2

**Je représente ce que je vois.**

Coup de pouce

› Identifiez une cellule nerveuse sur la photographie et représentez-la. Le dessin doit être ressemblant. Pensez à laisser un peu de place autour pour les légendes.

### Niveau 3

**Je légende correctement le dessin.**

Coup de pouce

› Souvenez-vous des structures visibles sur une cellule nerveuse. Légendez ces structures. Donnez un titre qui décrit ce que représente le dessin.

### Niveau 4

**Je peux justifier le choix de ce mode de réprésentation.**

Coup de pouce

› Comparez le dessin d'observation aux autres modes de représentation que vous connaissez et précisez ce qu'apporte le dessin dans ce cas.







## Je me TESTE





**1 Pour chaque proposition, choisissez la bonne réponse.**

1. Les centres nerveux sont :
   a. les nerfs.
   b. les organes de sens.
   c. le cerveau et la moelle épinière.
   d. la moelle épinière et les nerfs.
2. Au niveau d'une synapse, le message est :
   a. électrique.
   b. chimique.
   c. à double sens.
   d. sensoriel.
3. Le cannabis :
   a. augmente les capacités cérébrales.
   b. perturbe le circuit de la récompense.
   c. n'a aucune influence sur le cerveau.
   d. a des effets uniquement à court terme.

**2 Construisez une phrase avec les mots suivants.**

1. Système nerveux ; nerfs ; centres nerveux.
2. Synapse ; neurotransmetteur ; neurone ; cellule musculaire.
3. Cerveau ; stimulations sensorielles ; rôle intégrateur.

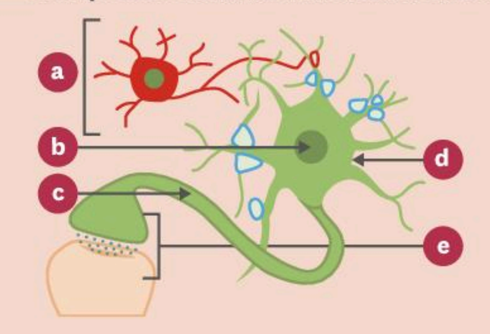


**3 Complétez les phrases suivantes.**

1. Les organes des sens sont à l'origine de messages … en direction des … nerveux.
2. Les messages nerveux sont de nature … au sein des neurones, et de nature … entre eux.
3. L'hygiène de vie … le fonctionnement du … nerveux. Par exemple, la consommation de … perturbe le circuit de récompense et le manque de sommeil … les performances du cerveau.



**4 Complétez le schéma du réseau de neurones.**




## Je m'ENTRAINE

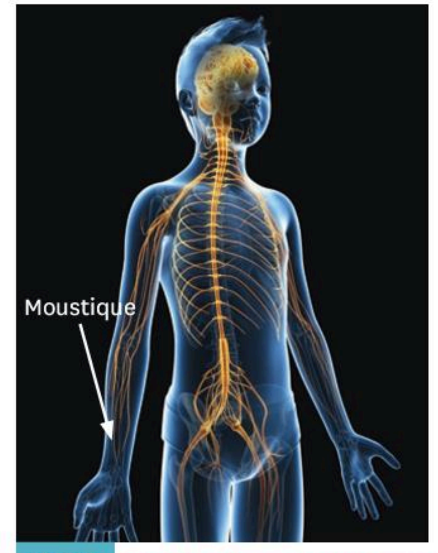
■ Représenter des données sous la forme d'un schéma



**5 Chasser un moustique.**

Un moustique se pose sur votre bras. Avant qu'il ne vous pique, vous décidez de le chasser.

1. D'après vos connaissances et en vous aidant du schéma ci-contre, représentez le trajet des messages nerveux et son sens, de la détection du moustique sur votre bras à votre réponse motrice.



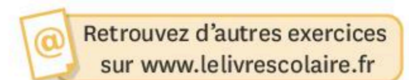

**Doc. 1** Le trajet des messages nerveux.

■ Lire et exploiter des supports

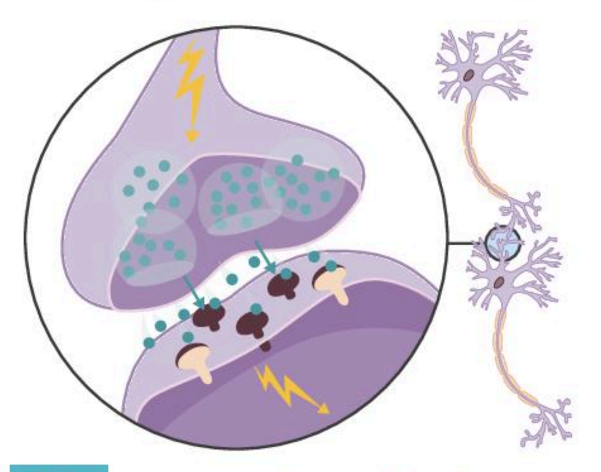


**6** **La transmission du message nerveux.**

1. Quelle est la nature du message nerveux au sein d'une cellule nerveuse ? Quel dispositif technique vous permettrait de le prouver ?
2. À partir du schéma ci-contre, montrez la direction du message nerveux.
3. Indiquez la nature du message nerveux au niveau de la synapse. Nommez les points bleus sur le schéma.



Retrouvez d'autres exercices sur www.lelivrescolaire.fr



**Doc. 2** Une synapse et la transmission du message entre deux cellules nerveuses.

## Je résous un PROBLÈME



■ Communiquer et argumenter dans un langage scientifique



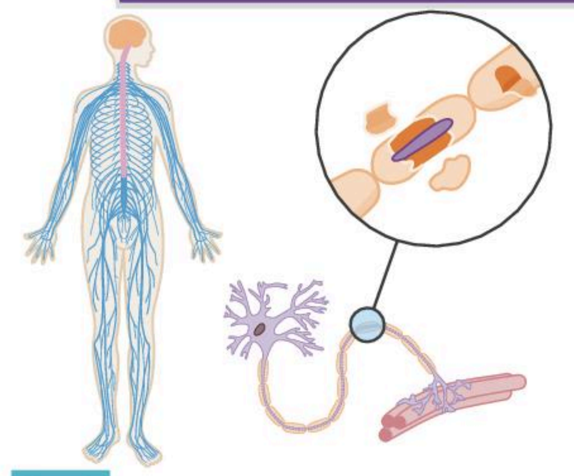
**7** **La sclérose en plaques.**

La sclérose en plaques est une maladie du système nerveux dans laquelle les malades présentent des troubles musculaires entrainant notamment des difficultés ou des incapacités à marcher.

**À partir des documents et de vos connaissances, expliquez les conséquences de la sclérose en plaques.**

| Patient étudié | Vitesse de conduction des messages nerveux |
| --- | --- |
| patien témoin | élevée |
| patient atteint de sclérose en plaques – atteinte légère | élevée mais réduite dans certaines cellules nerveuses |
| patient atteint de sclérose en plaques – atteinte modérée | vitesse réduite dans de nombreuses cellules nerveuses |
| patient atteint de sclérose en plaques – atteinte forte | vitesse réduite ou nulle dans de nombreuses cellules nerveuses |

**Doc. 1** La propagation du message nerveux chez quelques patients.



**Doc. 2** Le système nerveux d'une personne atteinte de sclérose en plaques.

Les prolongements des cellules nerveuses sont entourés d'une substance (la myéline) qui forme des manchons. Cette gaine est dégradée chez les personnes atteintes de sclérose en plaques.

# 9 Des aliments aux nutriments



▲ Extrait du *Voyage de Chihiro*, 2001.

**Comment les aliments sont-ils transformés en nutriments dans le tube digestif ?**

✔ Expliquer le fonctionnement de l'appareil digestif et l'intérêt de comportements responsables pour son alimentation

1. Relier les organes de la digestion à leur rôle dans la formation et l'absorption des nutriments.
2. Expliquer comment différents régimes alimentaires permettent un équilibre alimentaire.
3. Expliquer la transformation des aliments en nutriments, leur absorption et l'importance d'une alimentation équilibrée.
4. Justifier des choix responsables pour son alimentation.

**Progression dans le cycle** →

## Les compétences que je vais travailler

Domaines

- 1 ■ Communiquer et argumenter dans un langage scientifique
- 3 ■ Adopter un comportement responsable pour préserver sa santé
- 4 ■ Formuler des hypothèses et concevoir des expériences pour les tester
- ■ Interpréter des résultats et en tirer des conclusions
- 5 ■ Appréhender différentes échelles spatiales

## Votre Objectif

✔ Expliquer la transformation des aliments en nutriments et leur absorption au cours de la digestion.





■ COMPÉTENCE Communiquer et argumenter dans un langage scientifique

# 1 Comment les aliments sont-ils transformés en nutriments ?

Histoire des sciences

## La digestion comprise grâce à un blessé par balle.



**Doc. 1** Une illustration d'une expérience menée en 1822 par le Dr William Beaumont sur un trappeur canadien.

« À 11 heures [...] j'introduisis dans l'estomac par la perforation un tube et soutirai environ 30 grammes de suc gastrique pur. [...] Je pris un morceau de bœuf bouilli et le mis dans le suc gastrique. À 21 heures, la totalité de la viande était digérée. »

**Doc. 2** Extrait du journal du Dr Beaumont.

**Comment les sucs digestifs digèrent-ils les aliments ?**

## A. La différence entre aliment et nutriment

■ Formuler des hypothèses

| | | | |
|---|---|---|---|
| Aliments | glucides (ex. : amidon) | protéines (ex. : ovalbumine du blanc d'œuf, caséine du lait) | lipides |
| Nutriments après digestion | sucres simples (ex. : glucose) | acides aminés (ex. : valine) | acide gras (ex. : acide palmitique) |

**Doc. 3** Une comparaison des aliments et des nutriments.

Il est possible de visualiser la structure des aliments et des nutriments grâce à des logiciels de modélisation comme Rastop.

**Numérique**

Comparez les molécules des aliments et des nutriments en 3D avec un logiciel sur www.lelivrescolaire.fr

*Je manipule*

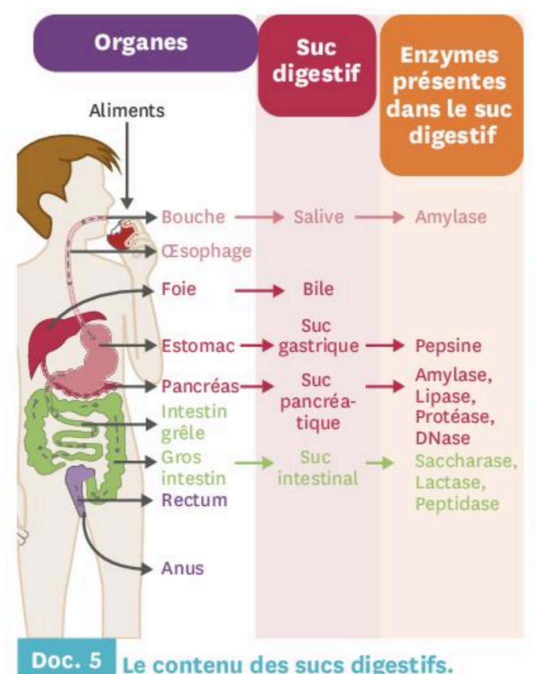
Les molécules majoritaires dans les êtres vivants et donc dans notre alimentation sont des molécules complexes formées par l'assemblage de « briques » élémentaires, un peu comme dans un jeu de construction. Construire nos propres molécules qui permettent au corps de grandir, de se réparer et de bien fonctionner, c'est comme faire une nouvelle construction à partir d'une construction existante : il faut séparer les briques de l'ancienne pour les récupérer et les assembler de la manière voulue.

**Doc. 4** Le devenir des aliments.

## B. L'action des sucs digestifs

J'expérimente

■ Concevoir des expériences pour tester des hypothèses




**Doc. 5** Le contenu des sucs digestifs.

Les sucs digestifs contiennent des molécules nommées « enzymes ». Chaque enzyme a un rôle différent et porte un nom différent.

| | Mélange eau et blanc d'œuf à 37 °C | | Mélange eau, blanc d'œuf et pepsine à 37 °C | |
|---|---|---|---|---|
| | t = 0 (début de l'expérience) | t = 1 h | t = 0 (début de l'expérience) | t = 1 h |
| Test de détection des protéines | positif | positif | positif | faiblement positif |
| Test de détection des acides aminés | négatif | négatif | négatif | positif |

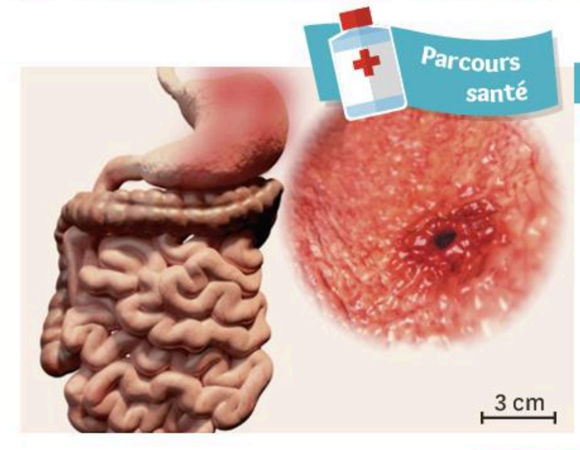
**Doc. 6** Des résultats d'expériences testant le rôle de la pepsine.

Pour tester le rôle d'une autre enzyme, on peut concevoir un protocole à partir du matériel suivant : de l'amylase de la salive, de l'amidon en poudre, de l'eau, des tubes à essai, de l'eau iodée mettant en évidence l'amidon, des bandelettes de glucose mettant en évidence le glucose et un bain-marie à 37 °C.

## C. Se protéger de maladies du tube digestif

■ Adopter un comportement responsable pour préserver sa santé

Parcours santé




**Doc. 7** L'ulcère gastrique, une destruction de la muqueuse de l'estomac.

L'estomac est recouvert d'un mucus qui protège la paroi de l'acidité et des enzymes du suc gastrique.

Les substances présentes dans la fumée de cigarette causent notamment une surproduction de sucs gastriques et fragilisent la paroi, causant des **ulcères**.

La majorité des ulcères est due à une bactérie vivant dans l'estomac de plus de la moitié des humains : *Helicobacter pylori*.

### Vocabulaire

**Un ulcère :** destruction d'une partie de la paroi du tube digestif à l'origine de douleurs.

### Pistes d'exploitation

1. **Doc. 1 à 4** Formulez une hypothèse sur ce qui transforme les aliments en nutriments.
2. **Doc. 5 et 6** Proposez un protocole expérimental permettant de tester le rôle des enzymes dans la digestion.
3. **Doc. 7** Indiquez les causes possibles d'un ulcère.
4. **Conclusion** Présentez, sous la forme de votre choix, comment les sucs digestifs transforment les aliments en nutriments.

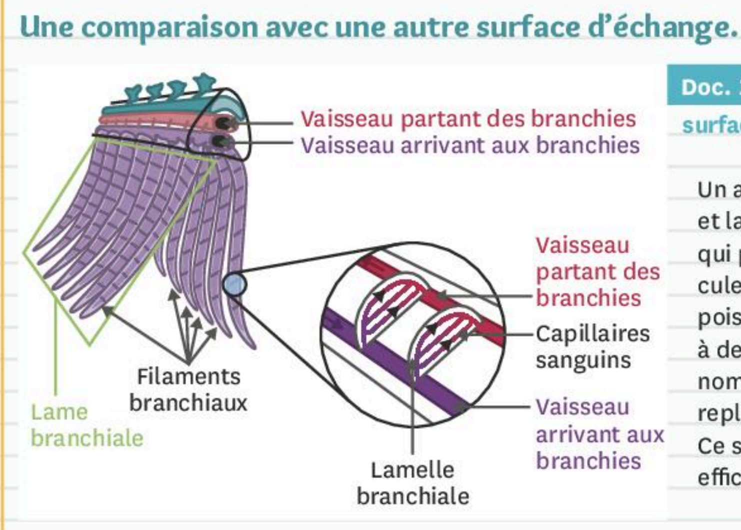





■ **COMPÉTENCE** Appréhender différentes échelles spatiales

# 2 Comment les nutriments passent-ils dans le sang ?

## Une comparaison avec une autre surface d'échange.




**Doc. 1** **Un exemple d'une grande surface d'échange : les branchies.**

Un ami vous explique : « La nutrition et la respiration utilisent des organes qui prennent efficacement des molécules dans le milieu extérieur. Les poissons respirent dans l'eau grâce à des branchies qui contiennent de nombreux filaments avec des petits replis riches en vaisseaux sanguins. Ce sont des surfaces d'échange très efficaces. »




Présentez, sous la forme de votre choix, en quoi l'efficacité de l'intestin grêle dans l'absorption des nutriments repose sur une organisation comparable à celle des branchies. Vous illustrerez l'importance de la simplification des molécules lors de la digestion en réalisant une modélisation du passage des nutriments dans le sang.

## Une modélisation de l'absorption des nutriments




La simplification moléculaire des aliments est nécessaire à leur absorption. Les cellules ne possèdent pas les structures appropriées qui permettraient de faire passer de grosses molécules dans le sang. L'intestin agit un peu comme une passoire qui ne laisse passer dans le sang que de petites molécules, celles qui ne sont pas digérées et sont rejetées de l'organisme lors de l'excrétion.

**Doc. 2** **Un modèle analogique du passage des nutriments dans le sang des capillaires de l'intestin grêle.**

### Matériel

- amidon en poudre
- amylase issue de la salive
- eau
- entonnoir
- membrane de cellophane (filtre)
- test de la présence de glucose (bandelette glucose)
- lugol (colore l'amidon en violet)

**Doc. 3** **Du matériel permettant une modélisation de l'absorption du glucose à partir de l'amidon.**

## L'organisation de l'intestin grêle

L'intérieur est un tube de 4 cm de diamètre avec 800 à 900 replis qui multiplient la surface par 5.

6 à 7 mètres en lacet

Repli

2 cm

Bordure en brosse

Cellule intestinale

2 µm

Villosité

2 mm

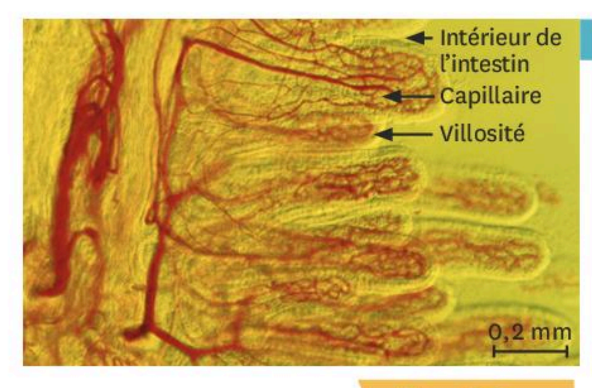
Les cellules portent une bordure en brosse qui multiplient la surface au contact des nutriments par 3.

Les replis portent des villosités qui multiplient par 10 la surface de l'intestin.

**Doc. 4** **L'intestin, une surface d'échange.**

L'intestin grêle présente une grande surface de contact avec les nutriments qui mesure au total près de 250 m².

## Les vaisseaux sanguins de l'intestin grêle




**Doc. 5** **Une observation au microscope optique d'une coupe transversale d'intestin grêle.**

Les capillaires sont les plus petits vaisseaux sanguins, avec une paroi très mince de l'ordre du millième de millimètre. Quelques centièmes à quelques dixièmes de millimètres séparent le sang du contenu de l'intestin grêle.

### Numérique

D'autres informations à propos des capillaires sur www.lelivrescolaire.fr

### Vocabulaire

**Les villosités :** légers reliefs couvrant la muqueuse intestinale.

### J'ai réussi cette enquête si j'ai :

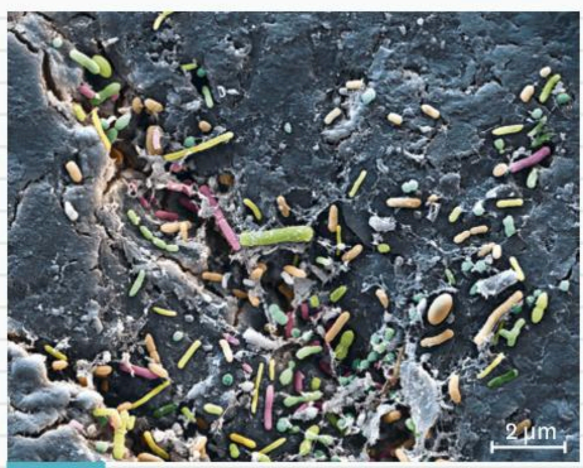
- ✔ **identifié les structures faisant de l'intestin une grande surface d'échange avec le sang.**
- ✔ **conçu un modèle montrant que seules les petites molécules peuvent passer à travers la paroi de l'intestin jusqu'au sang.**
- ✔ **présenté mes observations et résultats sous une forme compréhensible par tous.**



■ COMPÉTENCE Interpréter des résultats et en tirer des conclusions

# 3 Comment le microbiote participe-t-il à la digestion ?




**Doc. 1** Des bactéries dans l'intestin humain observées au microscope électronique à balayage (image colorisée).

« Notre tube digestif peut s'estimer heureux de régner sur un peuple si vaste (le **microbiote**). [...] Face aux glucides complexes des végétaux (les fibres), un intestin rendrait même carrément son tablier s'il devait avoir pour chacun l'enzyme de décomposition correspondante. Nos microbes, eux, sont des pros de ces substances. »

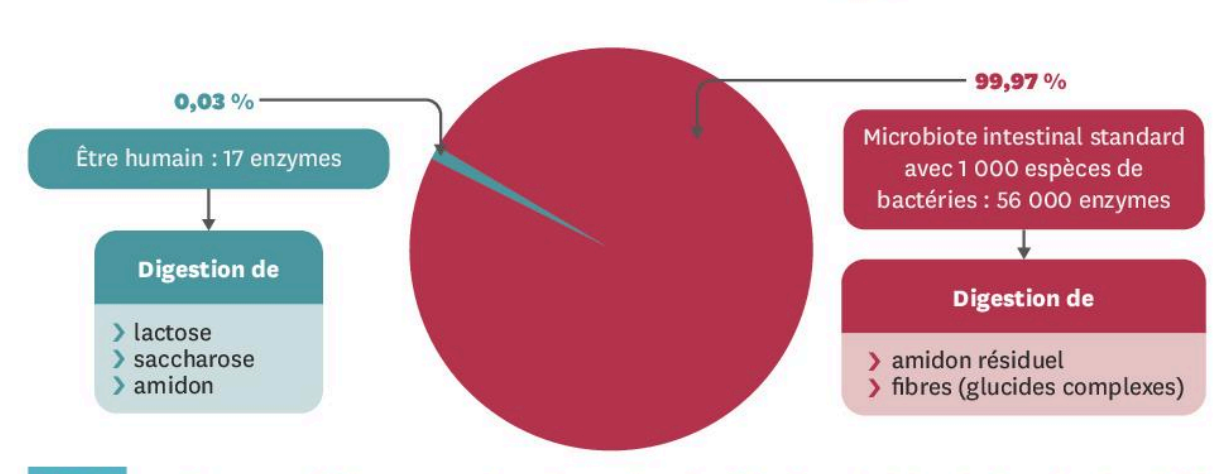
*Le charme discret de l'intestin*, Giulia Enders, éd. Acte Sud, avril 2015.

**Doc. 2** La digestion des fibres.



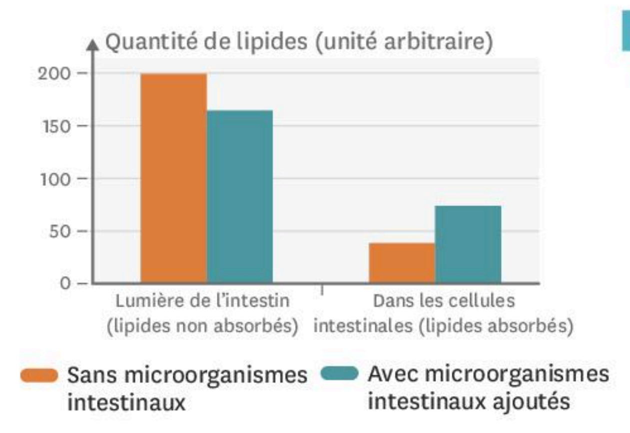

Afin de lutter contre l'idée que tous les microorganismes sont dangereux pour la santé, vous devez faire un billet sur le blog du collège pour montrer l'importance du microbiote dans la digestion humaine.

## Les enzymes du microbiote intestinal




**Doc. 3** Les rôles respectifs des enzymes humaines et du microbiote intestinal dans la digestion des glucides.

## Le rôle du microbiote dans l'absorption intestinale




**Doc. 4** **L'effet de la présence de microorganismes intestinaux sur l'absorption de lipides.**

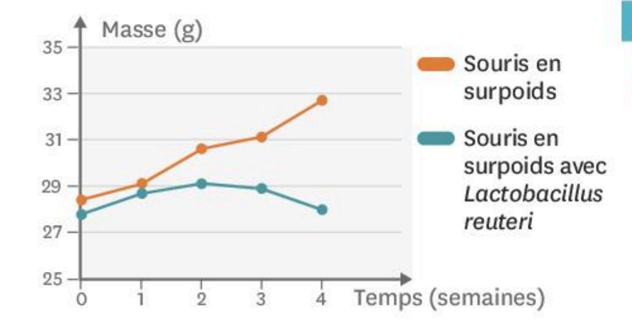
L'absorption des lipides est observée chez des animaux **axéniques** ou possédant un microbiote intestinal normal qu'on leur a ajouté.

## Peut-on utiliser le microbiote pour lutter contre l'obésité ?

| Bactéries étudiées | Groupe des firmicutes | Groupe des bacteriodetes | Groupe des actinobactéries | Groupe des verrumicrobes |
|---|---|---|---|---|
| Individus ne souffrant pas d'obésité | présents | présents | présents | présents |
| Individus souffrant d'obésité | très nombreux | rares | nombreux | peu nombreux |

**Doc. 5** **Une comparaison du microbiote d'individus souffrant ou non d'obésité.**

L'obésité touche 10 % de la population mondiale et 15 % des plus de 18 ans en France. Elle entraine un stockage de graisses et favorise l'apparition de certaines maladies comme le diabète ou les maladies cardio-vasculaires.




**Doc. 6** **Le suivi du poids chez des souris avec ou sans la bactérie *Lactobacillus reuteri*. Des résultats équivalents ont été observés chez des humains.**

Des chercheurs s'intéressent à l'utilisation de certaines bactéries intestinales comme *Lactobacillus reuteri* pour lutter contre l'obésité. Toutes les souris reçoivent la même alimentation pendant l'expérience.

**Numérique**

Découvrez d'autres données sur l'absorption des lipides sur www.lelivrescolaire.fr

**Vocabulaire**

**Un axénique :** organisme ne contenant aucun microbiote et élevé en milieu stérile.

**Le microbiote :** ensemble des microorganismes vivant à la surface ou sur les muqueuses d'un organisme.

**Un glucide complexe :** molécule constituée d'une succession de sucres simples.

**J'ai réussi cette enquête si j'ai :**

- ✔ **expliqué l'importance des microorganismes dans l'apport en nutriments à l'organisme.**
- ✔ **relié des particularités du microbiote à certaines maladies.**
- ✔ **communiqué en utilisant un langage scientifique adapté.**






■ COMPÉTENCE Travailler en autonomie

# Des aliments aux nutriments

## 1 La digestion enzymatique des aliments

› Lors du passage dans le tube digestif, les aliments sont mélangés à différents sucs digestifs qui contiennent des **enzymes**.

› Les enzymes réalisent une **digestion chimique** des aliments : elles agissent comme des ciseaux moléculaires et transforment les grosses molécules alimentaires en nutriments que les cellules peuvent absorber.


Activité 1

## 2 L'absorption des nutriments dans l'intestin grêle

› L'intestin grêle constitue une grande surface biologique permettant une **absorption** efficace des nutriments. La présence de replis, portant des villosités couronnées d'une bordure en brosse, augmente considérablement la surface de contact avec les nutriments.

› Les nombreux capillaires des villosités intestinales et la finesse de la paroi intestinale favorisent l'absorption des nutriments et leur transport jusqu'aux cellules.


Activité 2

## 3 Le microbiote, un acteur important de la digestion des aliments

› La communauté microbienne qui constitue le **microbiote** produit une grande diversité d'enzymes capables de digérer pratiquement tous les aliments qui passent par le tube digestif. Sans ce microbiote, notre organisme serait incapable de digérer la plupart des aliments comme les fibres présentes dans les céréales, les fruits et les légumes.

› Ce microbiote a un rôle fondamental dans le fonctionnement de l'appareil digestif. Une modification de cette flore peut causer des maladies.


Activité 3

### Le saviez-vous ?

Avec l'âge, l'organisme produit jusqu'à 30 fois moins d'enzymes et compense avec les enzymes digestives apportées par l'alimentation, notamment les aliments naturels non transformés (par une cuisson longue, par exemple).

Chaque jour, 90 % des 10 litres de nourriture, de liquides et de sécrétions provenant du tube digestif sont absorbés le long de l'intestin grêle.

Le bifidus du yaourt est un microorganisme qui favorise l'absorption du lactose chez les adultes en cas de troubles digestifs liés au lait.

### Mots-clés

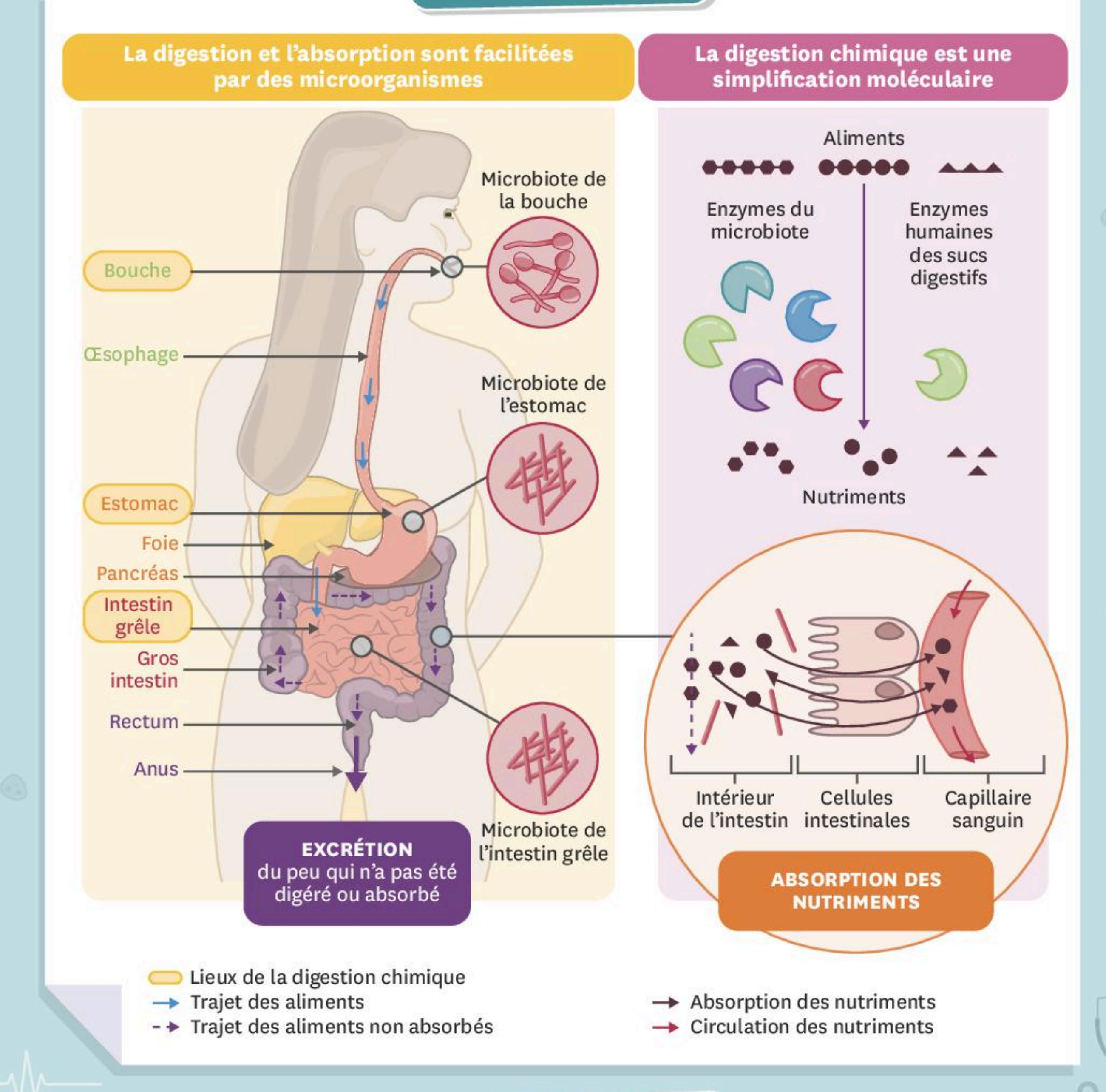
**L'absorption :** processus par lequel des molécules (comme les nutriments) sont introduites dans l'organisme.

**La digestion chimique :** simplification des aliments en nutriments sous l'action d'enzymes. Il en résulte des nutriments.

**Une enzyme :** molécule contenue dans les sucs digestifs qui transforme les aliments en nutriments.

**Le microbiote intestinal :** ensemble des microorganismes présents dans l'intestin.

## L'essentiel en schéma




## Les idées importantes

| CONSTAT | MÉCANISMES | | | CONSÉQUENCE |
|---|---|---|---|---|
| Se nourrir = ingérer des aliments | Enzymes du corps + Enzymes du microbiote | Digestion chimique des aliments | Nutriments | Absorption possible par l'intestin (surface d'échange vascularisée) |

AP

# Utiliser des outils numériques et logiciels

**Je sais faire si :**

- ✔ Je choisis et ouvre un logiciel adapté à ce que je veux faire.
- ✔ J'utilise la notice ou fiche technique du logiciel si besoin.
- ✔ J'utilise correctement une interface d'expérimentation assistée par ordinateur (ExAO) en faisant le lien entre le matériel utilisé, l'interface et le logiciel approprié.
- ✔ Je connais les limites des logiciels ou des simulations que j'utilise par rapport à ce que je veux faire.
- ✔ Je peux utiliser plusieurs logiciels en même temps pour produire un travail, chacun permettant une tâche différente et complémentaire.




**Doc. 1** Une multitude de logiciels et d'applications pour autant d'utilisations.

## Un exercice pour S'ENTRAINER

**Question**

Légendez la photographie à l'aide du logiciel de votre choix.




**Doc. 2** Une coupe transversale d'intestin observée au microscope optique.

**Aide à la résolution**

- Il existe des logiciels adaptés à la légende de photographies comme le logiciel Mesurim ou des logiciels de présentation assistée par ordinateur ou de dessin. Un logiciel de traitement peut suffire dans certains cas, même si la mise en page est moins pratique.
- Il faut utiliser le bouton « texte » et cliquer à l'endroit où vous souhaitez placer les légendes sur la photographie. Utiliser le bouton « ligne » pour relier la légende à la structure à légender.
- Selon le logiciel utilisé, un menu déroulant permet de remplacer les lignes par des flèches.
- Ici il faut légender les villosités, la lumière de l'intestin et les capillaires.

**Numérique**

Retrouvez les valeurs des dépenses énergétiques et des apports journaliers d'un collégien sur www.lelivrescolaire.fr

**Exercices similaires :**

› **Utilisez un tableur pour calculer les apports et les dépenses énergétiques d'un collégien au cours d'une journée.**

## Je me TESTE



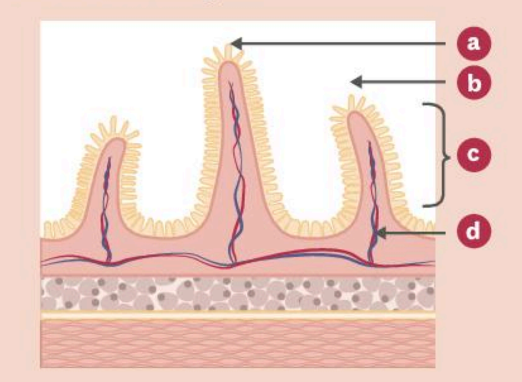
**1 Pour chaque proposition, choisissez la bonne réponse.**

1. L'absorption des nutriments dans l'intestin grêle est efficace grâce :
   a. à une muqueuse vaste et richement vascularisée.
   b. à des capillaires sanguins avec un gros diamètre.
   c. au microbiote du gros intestin.
   d. à une muqueuse vaste et peu vascularisée.
2. Les aliments subissent une digestion chimique :
   a. grâce aux enzymes des sucs.
   b. uniquement dans la bouche.
   c. avant la digestion mécanique.
   d. uniquement grâce au microbiote.
3. Le microbiote intestinal est un ensemble de microorganismes :
   a. dangereux pour l'organisme.
   b. qui participe à la digestion des aliments.
   c. identique chez tous les humains.
   d. qui reste stable tout au long de la vie.

**2 Complétez les phrases suivantes.**

1. Les villosités sont des replis de l' … augmentant considérablement la surface d'absorption des … .
2. Le microbiote intestinal, grâce à une importante diversité d' … , participe à la … des aliments.

**3 Complétez le schéma d'une coupe transversale de l'intestin grêle.**




## Je m'ENTRAINE

■ Lire et exploiter des supports



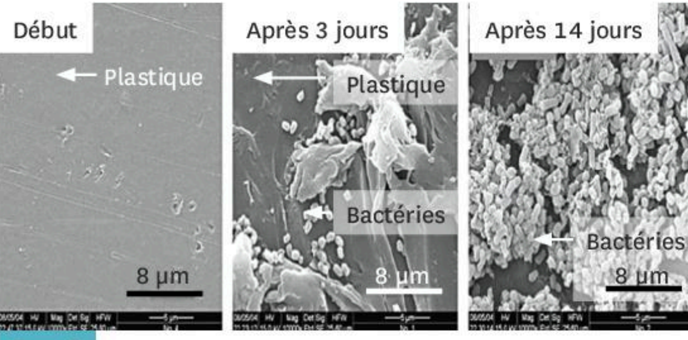
**4 La digestion des sacs plastiques.**

En France, 150 millions de ces sacs (soit 1 %) finissent sur le littoral français et sont à l'origine de la mort de certains animaux qui s'étouffent en essayant de les manger.

1. Expliquez comment les sacs biodégradables sont éliminés dans la nature.
2. Comparez la digestion bactérienne à celle des êtres humains.

Les sacs plastiques biodégradables sont beaucoup plus rapidement dégradés que les autres (200 ans sont nécessaires pour la dégradation d'un sac classique). Ils sont transformés en nutriments utilisables par les bactéries grâce aux enzymes sécrétées par ces bactéries.

**Doc. 1** La dégradation des sacs plastiques.




**Doc. 2** Le développement de la bactérie *Rhodococcus ruber* sur la surface du plastique, observé au microscope électronique à balayage.

Il n'y a pas de bactéries au début de l'observation.

■ Interpréter des résultats et en tirer des conclusions

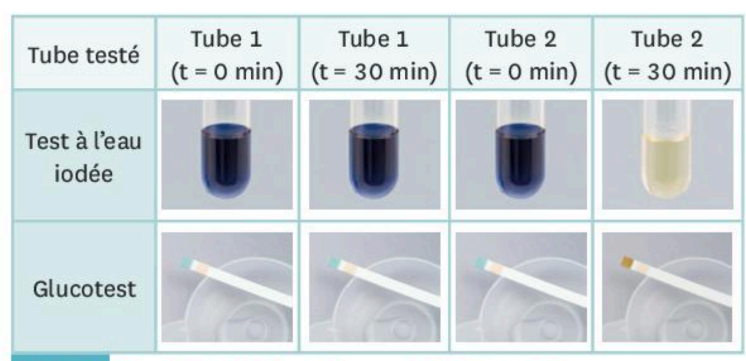


### 5 La digestion de l'amidon.

Maëlle et Rayan réalisent deux montages sur la digestion des sucres complexes :

- tube 1 : un morceau de pain est mis dans l'eau à 37 °C ;
- tube 2 : un morceau de pain est mis dans l'eau en présence d'amylase à 37 °C.

1. Formulez une question scientifique et une hypothèse qui justifient les montages réalisés.
2. Interprétez les résultats.



| Tube testé | Tube 1 (t = 0 min) | Tube 1 (t = 30 min) | Tube 2 (t = 0 min) | Tube 2 (t = 30 min) |
|---|---|---|---|---|
| Test à l'eau iodée | | | | |
| Glucotest | | | | |

**Doc. 3** Résultats de l'expérience de Maëlle et Rayan.

- L'eau iodée, de couleur jaune, vire au bleu en présence d'amidon (sucre complexe).
- Le glucotest vire du bleu au marron en présence de glucose (sucre simple).




## Je résous un PROBLÈME



■ Communiquer et argumenter dans un langage scientifique



### 6 Les microorganismes intestinaux.

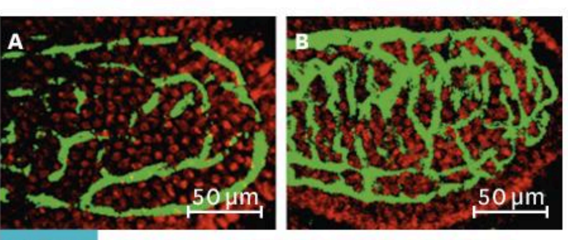
Tous les animaux possèdent des microorganismes dans leur intestin. Chez l'être humain, cela représente près de 100 000 milliards de bactéries, soit plus d'un kilogramme !

Il est possible d'obtenir en laboratoire des animaux « sans germes » qui ne contiennent aucun microorganisme.

**À partir des documents et de vos connaissances, présentez les rôles des microorganismes dans la nutrition.**

Quantité de lipides (unité arbitraire)
Dans la lumière de l'intestin
Dans les parois de l'intestin
200
150
100
50
0
Sans germes
Avec bactéries intestinales

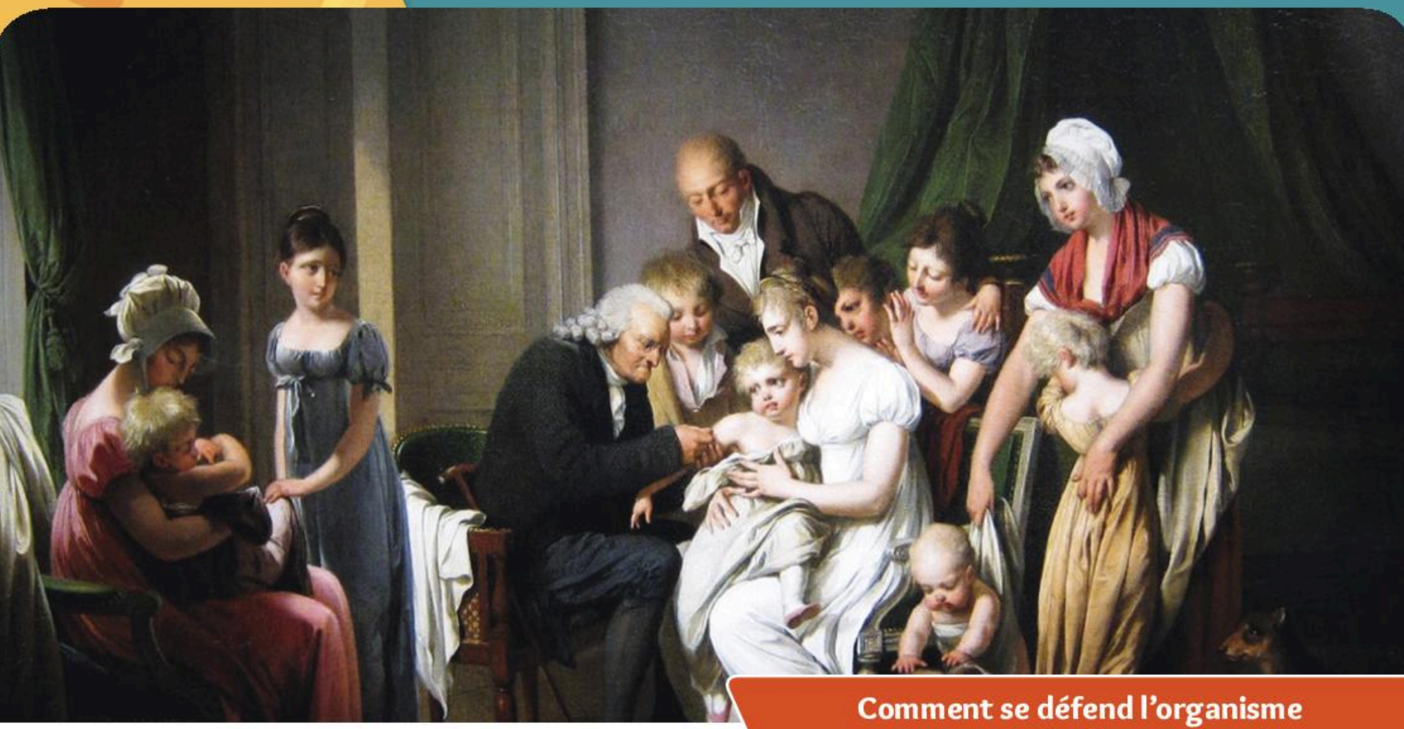
**Doc. 1** La quantité de lipides présentes dans la lumière de l'intestin d'animaux sans germes ou avec des bactéries dans l'intestin grêle.




**Doc. 2** Une observation des capillaires chez des souris sans microorganismes dans l'appareil digestif (A) ou 10 jours après inoculation (ajout) de bactéries de souris normales (B).

Les villosités intestinales sont en rouge, les vaisseaux sanguins en vert.

# 10 La réponse immunitaire adaptative face aux infections



▲ Un tableau de la vaccination contre la variole au XIXe siècle.

**Comment se défend l'organisme contre une infection prolongée ?**

✔ Expliquer le rôle des microorganismes dans le fonctionnement du corps et les comportements responsables en matière d'hygiène

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|
| Repérer des micro-organismes dans l'environnement et leurs effets sur l'organisme. | Expliquer une réaction inflammatoire face à une contamination et le rôle de mesures d'hygiène dans le maintien du microbiote. | Expliquer la réponse immunitaire lors d'une infection et le principe de vaccination. | Justifier les mesures d'hygiène et les politiques publiques de prévention contre les maladies infectieuses. |

**Progression dans le cycle** →

## Les compétences que je vais travailler

Domaines

1 ■ Lire et exploiter des supports
■ Représenter des données sous la forme d'un schéma
3 ■ Adopter un comportement responsable pour préserver sa santé
5 ■ Comprendre l'évolution d'un savoir scientifique

## Votre Objectif

✔ Expliquer les réactions immunitaires plus longues si l'infection persiste et justifier l'intérêt des politiques de prévention.

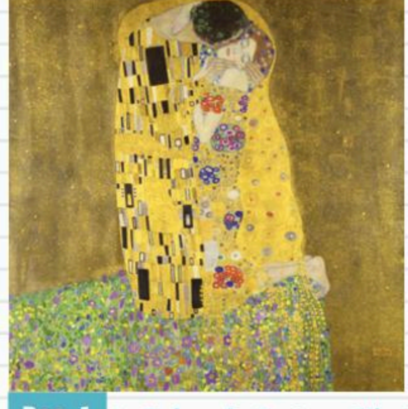


■ **COMPÉTENCE** Représenter des données sous la forme d'un schéma

# 1 Comment résister à une infection prolongée ?

## Activer la défense de l'organisme.



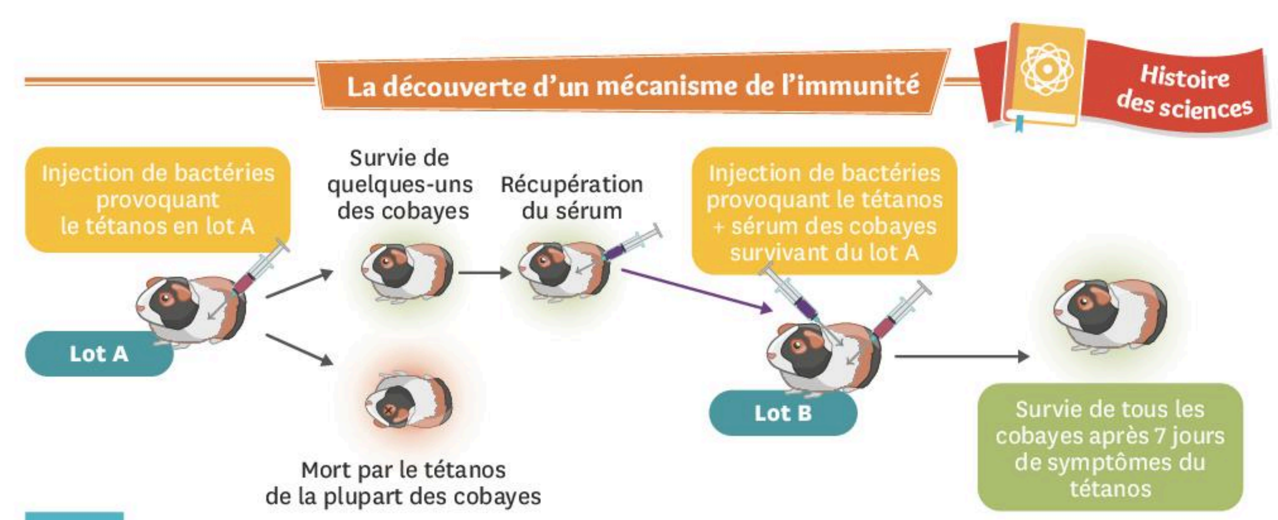
La réaction immunitaire innée est une première ligne de défense qui arrête la plupart des infections. Parfois, elle n'est pas suffisante et l'infection persiste.
Dans le cas de la mononucléose, ou « maladie du baiser », l'infection est due à un virus contenu dans la salive. 90 % des personnes sont infectées et ne développent aucune complication. Dans de rares cas, des symptômes grippaux apparaissent pendant une à deux semaines puis la fatigue persiste pendant plusieurs mois.

**Doc. 1** *Le Baiser* de Gustave Klimt, 1908, musée du Belvédère, Vienne.



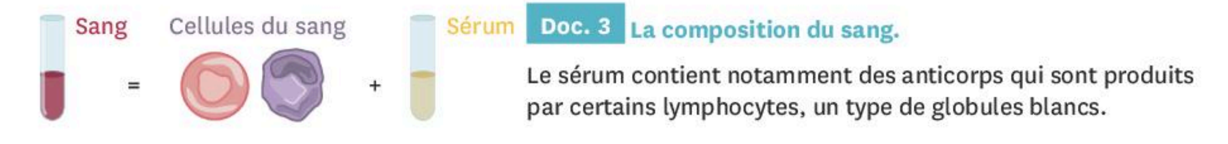

Lisa se demande pourquoi tant de gens portent le virus de la mononucléose et pourquoi certaines personnes n'arrivent pas à se défendre contre ce virus. On lui a dit que ces personnes ne produisaient pas assez d'anticorps propres à cette maladie dans leur sang.
À partir des documents, expliquez-lui sous la forme d'un schéma d'où viennent les anticorps, leur rôle dans la défense immunitaire et dans quel cas on peut les utiliser pour soigner des personnes.

## La découverte d'un mécanisme de l'immunité




**Doc. 2** Les expériences d'Émile Adolf von Behring.

Le médecin von Behring (1854-1917) a découvert un des mécanismes de l'immunité.




**Doc. 3** La composition du sang.

Le sérum contient notamment des anticorps qui sont produits par certains lymphocytes, un type de globules blancs.

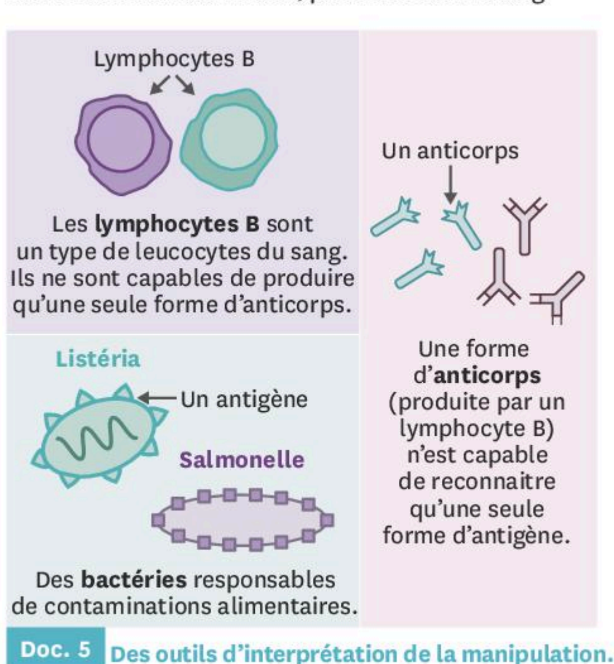
## L'action et l'utilisation des anticorps




| Échantillons de sang | Sang contenant la listéria | Sang contenant la salmonelle | Troupeau 1 | Troupeau 2 | Troupeau 3 |
|---|---|---|---|---|---|
| Sérum anti-salmonelle | pas d'agglutination | | | | |
| Sérum anti-listéria | agglutination | | | | |

**Doc. 4** **Les résultats d'un contrôle vétérinaire de troupeaux de vaches.**

Un test est réalisé pour détecter la présence des bactéries à l'origine d'intoxications alimentaires graves grâce à des **sérums**. Le vétérinaire place une goutte de sang d'un animal en présence de sérum anti-listeria ou du sérum anti-salmonelle. Le test est positif quand une réaction **d'agglutination** se produit. Le sérum anti-bactérie X a alors reconnu la bactérie X, présente dans le sang.




**Doc. 5** **Des outils d'interprétation de la manipulation.**

Les sérums utilisés pour mettre en évidence la présence de salmonelle ou de listéria ont été produits à partir d'autres animaux infectés. Chaque sérum contient un seul type d'anticorps schématisé ici.

« Nous savons aujourd'hui produire des anticorps en laboratoire, comme le font normalement nos propres **lymphocytes B** après avoir reconnu un microorganisme pathogène. Ces anticorps pourraient donc être utilisés pour renforcer les défenses immunitaires d'un patient. Ce type de traitement est déjà utilisé pour lutter contre certains cancers. Il devrait se développer pour lutter contre les maladies infectieuses telles que les infections virales par le virus d'immunodéficience humaine (VIH) qui n'ont pas encore de traitements définitifs. La haute spécificité des anticorps pour un **antigène** particulier et leur faible toxicité en font des traitements potentiels prometteurs. Ils permettent à la fois de neutraliser un microorganisme, c'est-à-dire d'empêcher sa multiplication en se fixant dessus et de faciliter le mécanisme de phagocytose. »

« Immunoprophylaxie des infections respiratoires », C. Drieffer, Médecine/sciences, novembre 2004.

**Doc. 6** **Produire des anticorps et les utiliser comme traitement.**

### Vocabulaire

**Une agglutination :** réaction qui se produit entre un anticorps et l'antigène qu'il reconnait.

**Un anticorps :** molécule produite par les lymphocytes B.

**Un antigène :** molécule caractéristique d'un microorganisme et reconnue par un anticorps.

**Un lymphocyte B :** leucocyte s'attaquant spécifiquement à un microorganisme.

**Un sérum :** partie liquide du sang contenant les anticorps et les autres molécules produites par les cellules du sang.

### Numérique

Retrouvez un protocole pour tester l'action des anticorps sur www.lelivrescolaire.fr

### J'ai réussi cette enquête si j'ai :

- ✔ **expliqué l'origine des anticorps.**
- ✔ **schématisé l'action des anticorps sur un microorganisme.**
- ✔ **décrit quelques utilisations possibles des anticorps.**



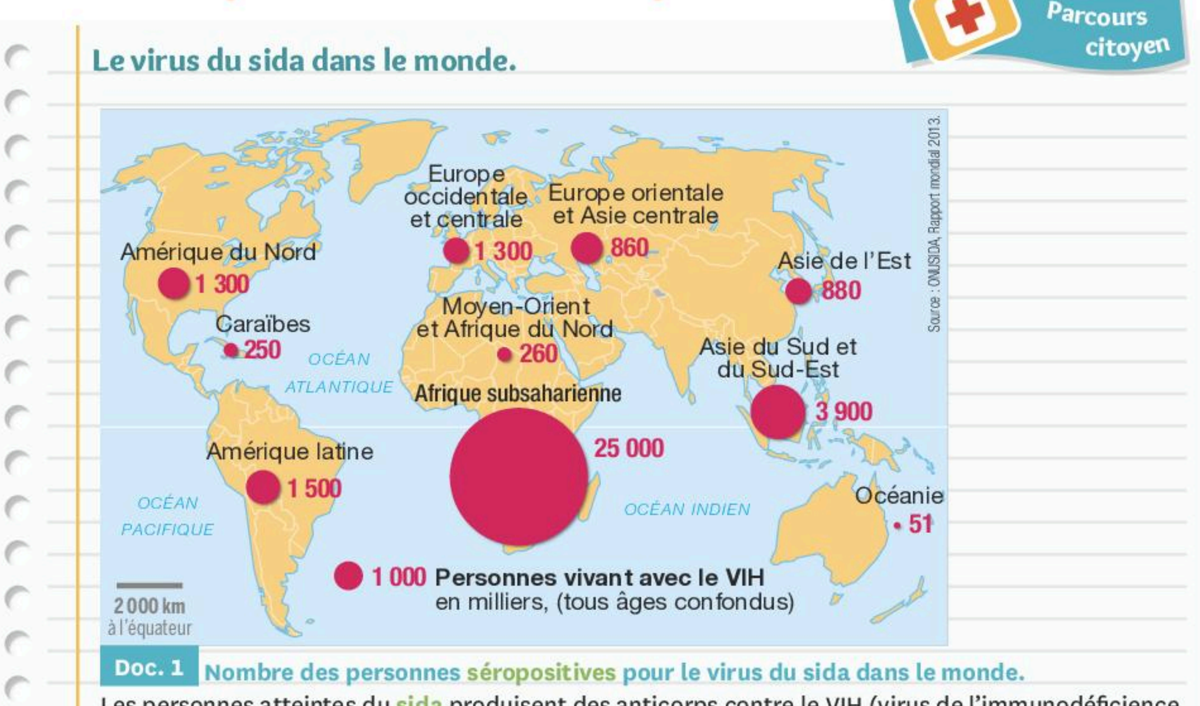


■ COMPÉTENCE Communiquer et argumenter dans un langage scientifique

# 2 Comment est complétée la réponse des anticorps ?

Parcours citoyen

## Le virus du sida dans le monde.



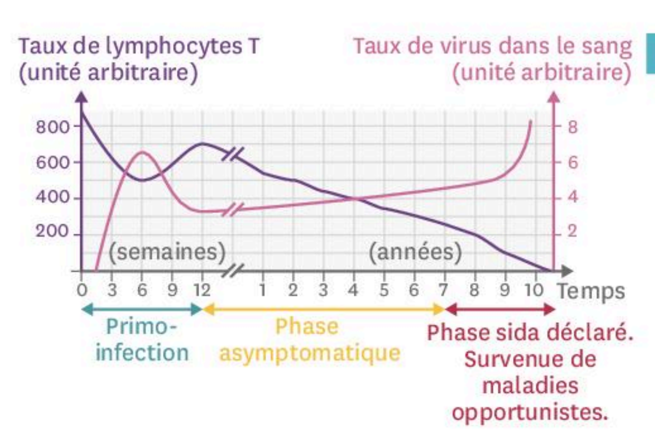

**Doc. 1** Nombre des personnes séropositives pour le virus du sida dans le monde.

Les personnes atteintes du sida produisent des anticorps contre le VIH (virus de l'immunodéficience humaine). Pourtant, elles meurent la plupart du temps à cause de maladies dites opportunistes, contre lesquelles elles n'arrivent pas à se défendre car leur système immunitaire est affaibli.

**Quels sont les autres mécanismes immunitaires, différents des anticorps, qui permettent de lutter spécifiquement contre un microorganisme ?**

## A. L'effet du VIH sur le système immunitaire

■ Lire et exploiter des supports



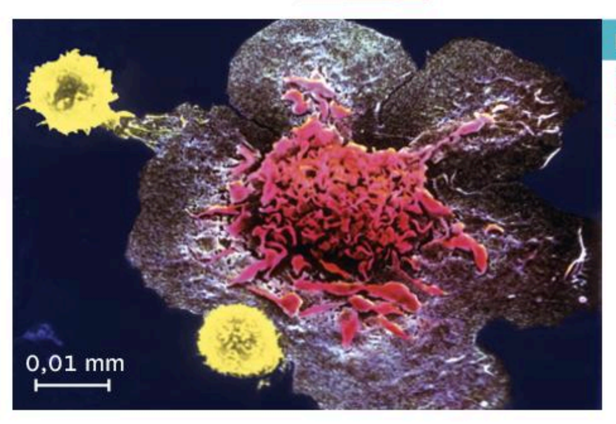

**Doc. 2** L'évolution de l'infection par le VIH en fonction du temps.

Les maladies opportunistes, comme les candidoses, sont des maladies habituellement peu dangereuses car elles sont normalement combattues efficacement par le système immunitaire. Lorsque le système immunitaire est affaibli, elles ne sont plus combattues et peuvent tuer la personne.

## B. Le rôle des lymphocytes T




■ Lire et exploiter des supports

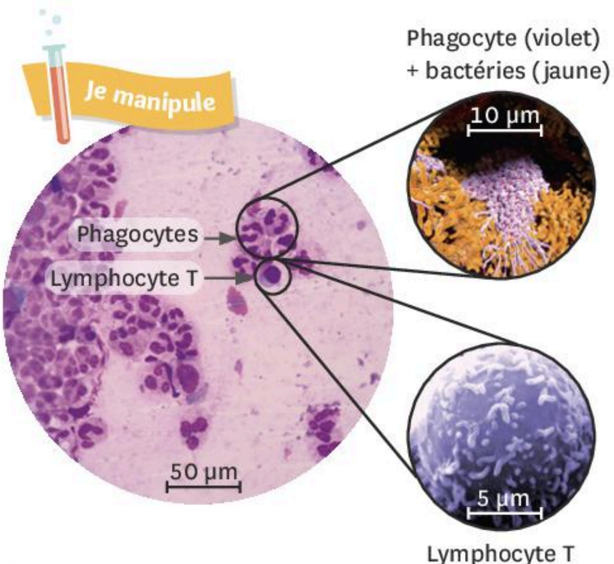



**Doc. 3 La destruction d'une cellule infectée par des lymphocytes T observée au microscope électronique à balayage (image colorisée).**

La cellule infectée (rouge) est en cours de destruction par deux lymphocytes T (jaunes).

## C. L'élimination des restes des cellules détruites

■ Représenter des données sous la forme d'un tableau




**Doc. 4 Différents types de leucocytes sur le site d'une infection.**

Les lymphocytes et les phagocytes se côtoient près d'une infection. Les phagocytes sont aussi capables de digérer les déchets laissés par la destruction de cellules par les lymphocytes T.

Virus de la grippe → Cellule infectée par le virus

Réponse immunitaire innée inefficace

Activation des lymphocytes — Réponse immunitaire adaptative

Lymphocyte T ← Active → Lymphocyte B

Destruction des cellules infectées

Production d'anticorps

Inactivation du virus

Activation des phagocytes — Coopération

Phagocytose de débris de cellules

Phagocytose des virus inactivés

**L'infection est maitrisée**

**Doc. 5 La coopération entre les acteurs du système immunitaire.**

Les cellules de la réponse immunitaire innée et adaptative communiquent entre elles et leurs tâches sont complémentaires.

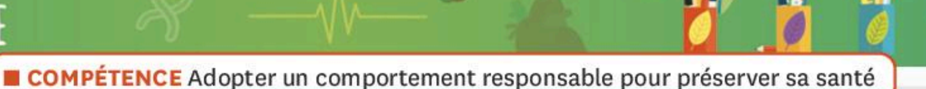
### Vocabulaire

**Séropositif :** se dit d'une personne ayant des anticorps contre un virus car elle a déjà été infectée par ce virus.

**Le sida :** syndrome d'immunodéficience acquise.

### Pistes d'exploitation

1. **Doc. 2** Indiquez les cellules infectées par le VIH.
2. **Doc. 3** Expliquez l'action des lymphocytes T.
3. **Doc. 4 et 5** Présentez sous forme de tableau le nom et le rôle des différents acteurs du système immunitaire.



ACTIVITÉ EN GROUPE

■ **COMPÉTENCE** Adopter un comportement responsable pour préserver sa santé



# 3 Qu'est-ce que la vaccination ?




*En France, certains vaccins sont obligatoires, d'autres sont conseillés et d'autres seulement facultatifs en fonction des activités de chacun. La protection par le vaccin n'est pas toujours définitive, c'est pourquoi on effectue des rappels. À partir des documents de votre équipe, répondez à la question suivante :*

## Que faut-il pour qu'un vaccin soit efficace ?




### Le principe de la vaccination




En 1796, l'anglais Jenner observe que les éleveurs sont protégés contre une maladie mortelle, la variole. Il fait l'hypothèse que la vaccine, une maladie non mortelle transmise par les vaches, les protège. Il valide l'hypothèse suivi du français Louis Pasteur, qui invente le vaccin contre la rage en 1885.

« "Prenons 40 poules. Injectons-en 20 avec le virus très virulent : les 20 poules mourront. Injectons les 20 autres avec le virus atténué : toutes seront malades, mais elles ne mourront pas. Laissez-les se guérir, et revenons ensuite pour ces 20 poules à l'injection du virus très infectieux. Cette fois, il ne tuera pas. La conclusion est évidente ! La maladie se préserve d'elle-même. Le microbe affaibli qui n'amène pas la mort [a déclenché une mémoire immunitaire]." La seconde fois que l'organisme rencontre le microbe, la défense est plus rapide et plus efficace. Tout se passe comme si le système immunitaire se souvenait d'avoir déjà rencontré ce microbe ! »

Un extrait d'une communication de Pasteur à l'Académie des sciences, 1880.

**Doc. 1** La découverte d'une mémoire immunitaire.

GRIPPE A (H1N1)

pour moi,
pour mes proches,
pour les plus fragiles,
pour tous...

la meilleure protection, c'est la vaccination.

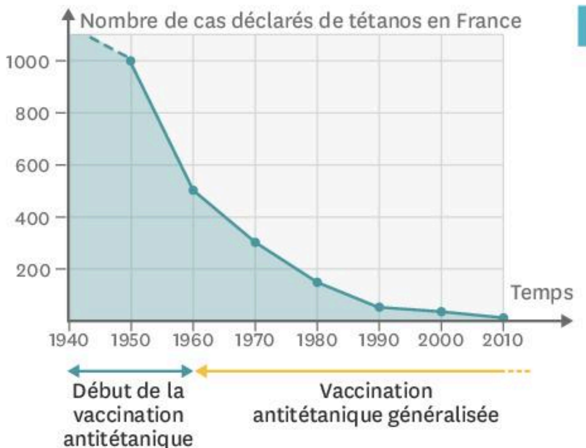
POUR TOUTE INFORMATION
www.pandemie-grippale.gouv.fr

Les gestes de chacun font la santé de tous

inpes

STOP aux virus de la grippe

**Doc. 2** Une campagne de vaccination contre la grippe, France, 2009.




**Doc. 3** Nombre de cas déclarés de tétanos en France depuis 1940.

Disponible depuis les années 1930, le vaccin contre le tétanos est obligatoire en France depuis 1940 et recommandé par l'Organisation mondiale de la santé depuis 1965.

Équipe

## La vaccination, un enjeu individuel et collectif

Parcours citoyen

Quantité d'anticorps dans le sang (unité arbitraire)

anticorps anti-bacille de Koch

anticorps anti-bacille de Hansen

Temps (semaines)

→ 1re injection d'un antigène du bacille de Koch (agent de la tuberculose)

--→ 2e injection de l'antigène du bacille de Koch

→ 1re injection de l'antigène du bacille de Hansen (agent de la lèpre)

**Doc. 4** **Les variations de la quantité d'anticorps dans le sang après différentes injections.**

Nombre de cas déclarés (milliers de personnes)

Pourcentage de vaccination (%)

Années

**Doc. 5** **Le nombre de cas déclarés de rougeole depuis 1984 en France.**

La rougeole est une maladie souvent bénigne mais dont les complications tuent 200 000 enfants par an dans le monde. Depuis 1983, la France a mis en place des campagnes de vaccination pour **éradiquer** la maladie. Mais une baisse récente de la vaccination a été observée.

**Échec du vaccin**

Bactéries responsables de la diphtérie → Mort de la plupart des souris

**Vaccin à améliorer**

Bactéries responsables de la diphtérie atténuées (modifiées pour être inoffensives) → Survie de toutes les souris. Symptômes de la diphtérie développés chez quelques souris → Contamination par la diphtérie → Survie de toutes les souris. Aucun symptôme observé

**Vaccin approuvé**

Un antigène (une molécule) des bactéries responsables de la diphtérie → Survie de toutes les souris. Aucun symptôme observé → Contamination par la diphtérie → Survie de toutes les souris. Aucun symptôme observé

ÉTAPES DU TEST

**Doc. 6** **Les étapes dans la recherche d'un vaccin.**

Lorsqu'un virus ou une bactérie responsable d'une maladie est identifié, il est possible d'élaborer un vaccin. De nombreuses étapes de contrôle sont nécessaires pour que ce vaccin soit sans danger pour l'organisme.

### J'ai réussi cette activité si j'ai :

- ✔ **expliqué le principe de la vaccination basé sur la mémoire immunitaire.**
- ✔ **compris l'intérêt individuel d'un vaccin.**
- ✔ **compris et expliqué l'intérêt de la vaccination d'une grande partie de la population.**

### Vocabulaire

**Éradiquer :** éliminer de façon définitive.






■ COMPÉTENCE Travailler en autonomie

# La réponse immunitaire adaptative face aux infections

## 1 Les anticorps neutralisent les microorganismes

› Si la réponse immunitaire innée ne suffit pas à arrêter l'infection, la réponse immunitaire adaptative se met en place. Plus lente que la réponse immunitaire innée, elle est assurée par les lymphocytes. Il y a alors production **d'anticorps** dirigés spécifiquement contre un **antigène** d'un microorganisme pathogène. Ils l'empêchent de se multiplier et de se propager dans l'organisme.

› Une personne est **séropositive** pour un microorganisme lorsqu'elle a l'anticorps correspondant dans le sang. Elle a déjà rencontré ce microorganisme.


Activité 1

## 2 La coopération entre lymphocytes T et phagocytes

› Les **lymphocytes T** détruisent spécifiquement les cellules infectées par un virus. Les phagocytes digèrent les débris de ces cellules détruites. La phagocytose est favorisée par les anticorps et les lymphocytes T.


Activité 2

## 3 La vaccination est un enjeu individuel et collectif

› Un **vaccin** déclenche une réponse immunitaire contre un antigène. Lors d'un second contact avec l'antigène, la production d'anticorps est plus rapide et plus efficace grâce à l'action de la **mémoire immunitaire**.

› Les vaccins contiennent des microorganismes atténués ou des fragments de microorganismes portant l'antigène mais ne déclenchent pas de maladie.

› Une maladie ne peut être éradiquée que si toute la population est vaccinée.


Activité 3

### Le saviez-vous ?

Il arrive parfois que les anticorps s'attaquent au corps de celui qui les produit : c'est une maladie auto-immune.

La leucémie est un cancer des cellules du système immunitaire. La défense de l'organisme devient inefficace.

Certaines personnes sont plus fragiles (femmes enceintes, etc.) et sont parfois immunodéficientes (nourrissons, malades du sida, etc.).

### Mots-clés

**Un anticorps :** molécule produite par un lymphocyte B capable de reconnaitre spécifiquement un antigène d'un microorganisme.

**Un antigène :** molécule caractéristique d'un microorganisme qui est spécifiquement reconnue par un anticorps.

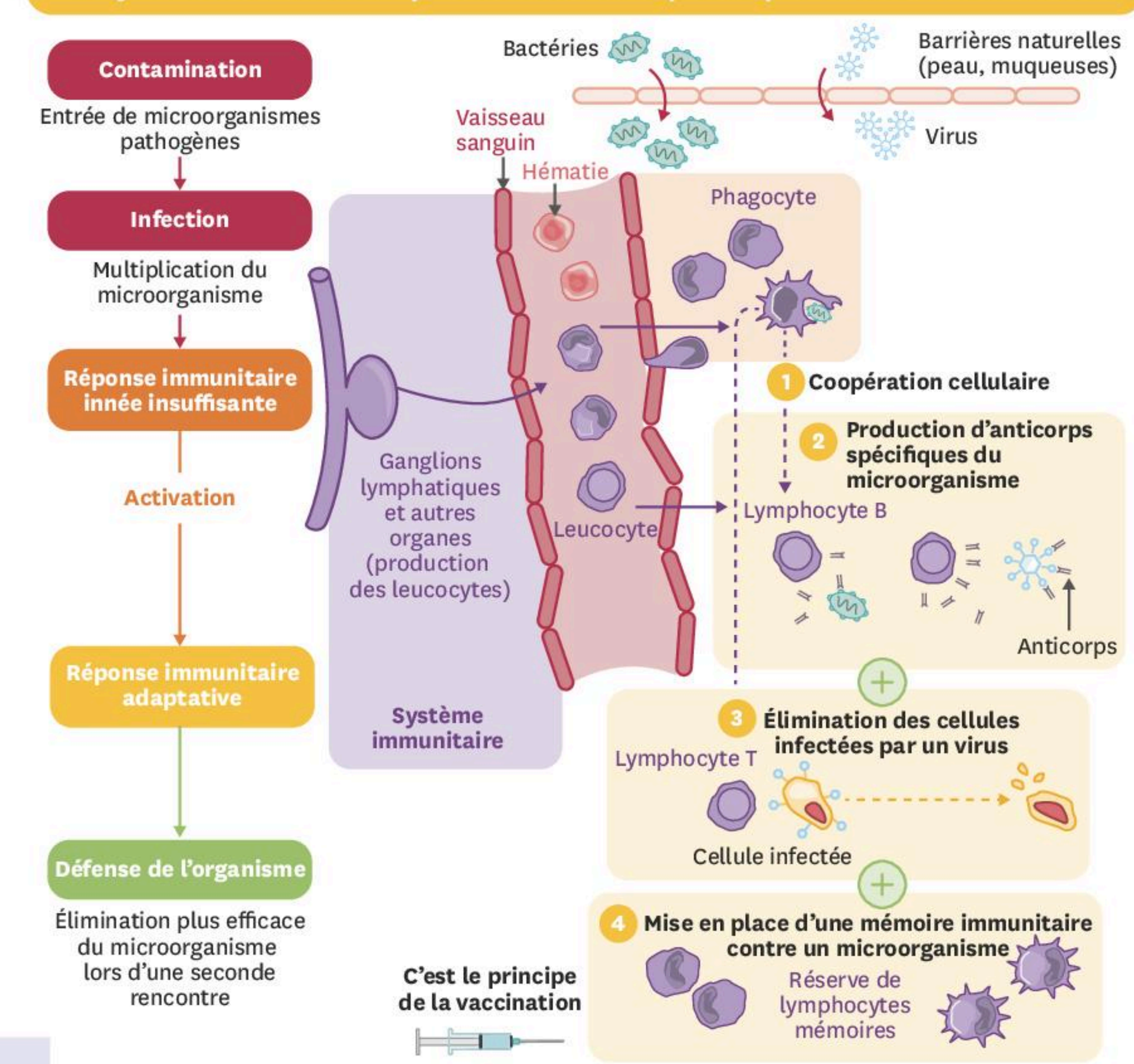
**Un lymphocyte :** catégorie de leucocytes s'attaquant spécifiquement à un microorganisme.

**La mémoire immunitaire :** réserve de lymphocytes prêts à répondre rapidement lors d'une nouvelle rencontre de l'antigène.

**Séropositive :** se dit d'une personne produisant des anticorps contre un agent pathogène donné.

**Un vaccin :** produit contenant un antigène capable d'immuniser un individu contre un agent pathogène.

## L'essentiel en schéma




## Les idées importantes

| CONSTAT | MÉCANISMES | | | CONSÉQUENCE |
|---|---|---|---|---|
| | Réponse adaptative | | | |
| La réponse immunitaire innée est insuffisante contre certaines infections | Détection par les lymphocytes | › Production d'anticorps par les lymphocytes B<br>› Élimination des cellules infectées par les lymphocytes T | Mémoire immunitaire (principe de la vaccination) | Élimination du microorganisme pathogène |

# Je comprends l'évolution d'un savoir scientifique

**La vaccination contre le sida.**

« Les succès de la vaccination, associés aux développements de la virologie et de l'immunologie modernes, nous ont incités à croire que les principes de l'immunisation étaient totalement élucidés […]. En fait, si les techniques de fabrication des vaccins ont énormément progressé, les concepts de la vaccination, bâtis sur les observations de pionniers comme Louis Pasteur ou Edward Jenner n'ont pas changé. Les idées sous-jacentes à la science vaccinale du XXI$^{e}$ siècle sont celles du XIX$^{e}$ siècle : il existerait en nous un système capable d'apprendre, de reconnaitre et de combattre nos ennemis microscopiques. Mais cette théorie classique montre que son champ d'application n'est pas infini.

Face aux principes solidement établis de l'immunisation, pourquoi les vaccins préventifs qui depuis plus d'un siècle nous ont délivré de nombreuses maladies infectieuses et ont même éradiqué la variole, ne sont-ils pas capables de nous débarrasser du VIH ? Même si certaines réponses ont été avancées il faut bien reconnaitre qu'aujourd'hui personne ne peut répondre clairement à cette question. […] Dans le cas du VIH, l'infection persiste, et on ne connait pas de cas de guérison. […] Il s'agit donc de faire mieux que la nature, ce qu'aucun des vaccins connus n'est capable de faire. Malheureusement, l'échec de la vaccination est général pour les microorganismes qui provoquent des infections dont on ne guérit pas spontanément. C'est le cas de l'herpès, de l'hépatite C, etc. Le problème est-il purement technique ou théorique ? »

« La théorie des vaccins atteint-elle ses limites avec le VIH ? », www.futura-sciences.com, mai 2002.

**Doc. 1** La théorie des vaccins atteint-elle ses limites avec le VIH ?

**À partir des informations du texte, montrez qu'il existe, malgré nos connaissances accumulées depuis le XVIII$^{e}$ siècle, des limites à la conception d'un vaccin. Évaluez-vous dans le parcours de compétences ci-dessous, en vous situant parmi les quatre niveaux d'acquisition.**

**Niveau 1**

**Je situe quelques grandes découvertes.**

Coup de pouce

› Utilisez le doc. 1 p. 384 pour situer l'époque des découvertes de Louis Pasteur et d'Edward Jenner sur la vaccination.

**Niveau 2**

**Je fais le lien entre savoir scientifique et découvertes technologiques.**

Coup de pouce

› Identifiez dans le texte ce qui a permis de progresser dans le cas de la vaccination et les freins qui existent aujourd'hui.

**Niveau 3**

**J'ai compris qu'une nouvelle connaissance scientifique est source de controverse.**

Coup de pouce

› Utilisez le doc. 1 p. 384 pour relever les arguments qui permettent de valider la vaccination.

**Niveau 4**

**Je porte un regard critique sur les sciences.**

Coup de pouce

› Concluez sur la nature provisoire du savoir scientifique en utilisant l'exemple du VIH.







## Je me TESTE

**1 Pour chaque proposition, choisissez la bonne réponse.**

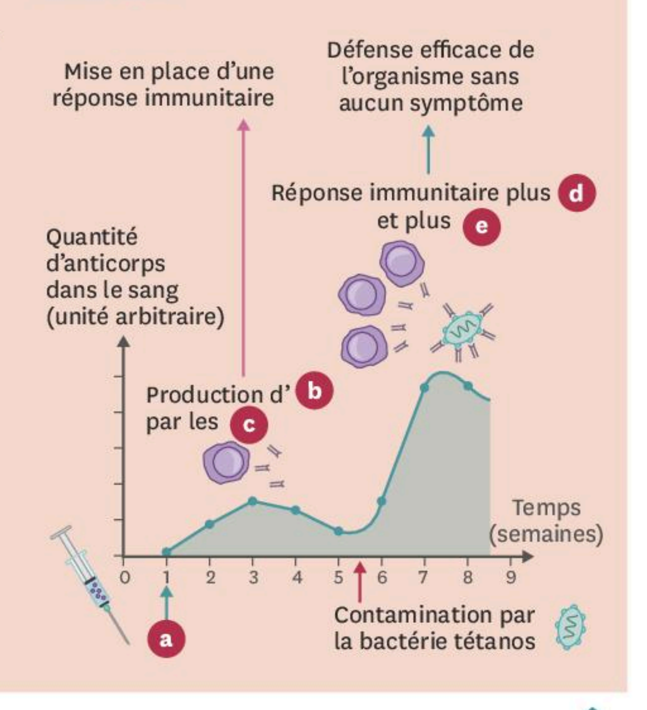
1. Les constituants du sérum qui peuvent neutraliser un agent pathogène sont :
   a. les anticorps.
   b. les phagocytes.
   c. les hématies.
   d. les lymphocytes.
2. Un phagocyte dans l'immunité adaptative :
   a. élimine directement l'agent pathogène.
   b. élimine les débris des cellules détruites.
   c. produit des anticorps.
   d. se fixe spécifiquement à un antigène.
3. La vaccination repose sur le principe de :
   a. la réaction inflammatoire.
   b. l'antisepsie.
   c. la mémoire immunitaire.
   d. le déclenchement d'une maladie.



**2 Cherchez l'intrus et justifiez votre choix.**

Antibiotique, antiseptique, antigène, vaccin.

**3 Complétez le schéma de la mémoire immunitaire.**




## Je m'ENTRAINE

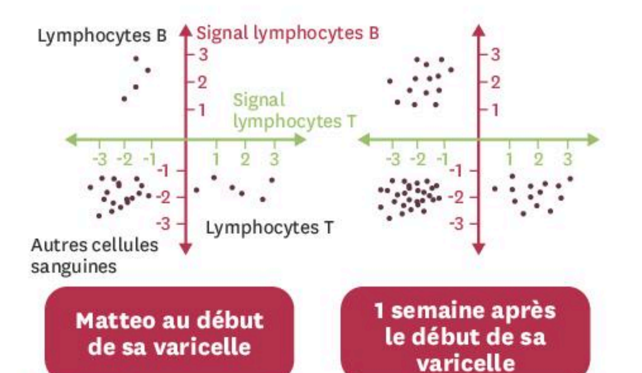





**4 Suivi des lymphocytes lors d'une infection.**

Matteo a contracté la varicelle assez tardivement, alors qu'il avait 14 ans. Comme les symptômes sont souvent plus inquiétants lorsque l'on est un peu plus âgé, le médecin a surveillé soigneusement l'évolution de la réponse immunitaire de Matteo.

1. Décrivez et comparez les deux graphiques obtenus.
2. Que pouvez-vous en déduire sur la réponse immunitaire mise en place chez Matteo contre le virus de la varicelle ?




**Doc. 1 Les résultats des analyses de sang de Matteo.**

Les analyses de sang sont automatisées grâce à un appareil capable d'analyser et de reconnaitre chaque cellule d'un échantillon de sang. Les résultats sont traités par ordinateur : sur chaque graphique, un point correspond à une cellule.


Retrouvez d'autres exercices sur www.lelivrescolaire.fr



# Je résous un PROBLÈME



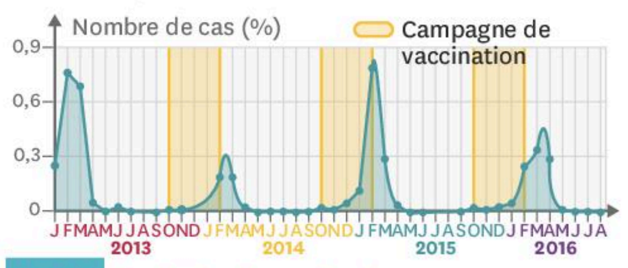
■ Adopter un comportement responsable pour préserver sa santé



**5 La vaccination contre la grippe.**

Une journée ordinaire pour le docteur Simon (45 ans), médecin généraliste à Reims : deux patientes se succèdent de peu dans l'après-midi, Janine (72 ans ) et Lucie (16 ans). Janine vient se faire vacciner contre la grippe et Lucie présente des symptômes grippaux.

**À partir de vos connaissances et des documents proposés, expliquez pourquoi Janine et le docteur Simon se sont fait vacciner contre la grippe, comme tous les ans, alors que Lucie n'a pas été vaccinée.**

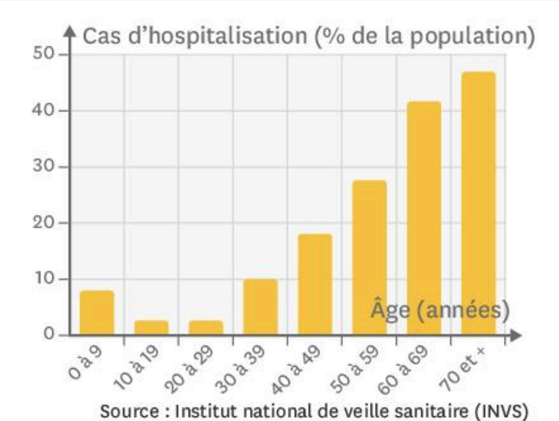



**Doc. 1 L'évolution du nombre de personnes atteintes de la grippe saisonnière en France.**

En France, les campagnes de vaccination pour la grippe saisonnière commencent à l'automne et durent généralement jusqu'en février.




**Doc. 3 Un arrêt sur image de la propagation du virus de la grippe saisonnière en mars 2016.**




Source : Institut national de veille sanitaire (INVS)

**Doc. 2 La répartition des cas d'hospitalisation due à la grippe en 2014-2015.**

Chaque année, 500 000 décès dus à la grippe sont comptabilisés dans le monde.

**Rappel des modes de transmission du virus de la grippe**




**Doc. 4 Les modes de transmission du virus de la grippe.**

# 11 Le contrôle de la reproduction




**Comment peut-on maitriser la reproduction ?**

▲ Une fécondation *in vitro*.

✔ Expliquer le fonctionnement des appareils reproducteurs et des comportements responsables dans le domaine de la sexualité

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|
| Décrire le fonctionnement des appareils reproducteurs à la puberté. | Décrire la fécondation, l'implantation de l'embryon et sa nutrition au cours de la grossesse. | Expliquer les méthodes de contraception et d'aide à la procréation à partir du fonctionnement des appareils reproducteurs. | Distinguer reproduction et sexualité et justifier des comportements responsables dans ces domaines. |

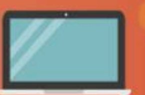
**Progression dans le cycle** →

## Les compétences que je vais travailler

Domaines
- 1 ■ Lire et exploiter des supports
- ■ S'exprimer à l'oral
- 2 ■ Communiquer et argumenter dans un langage scientifique
- 3 ■ Adopter un comportement responsable pour préserver sa santé
- 4 ■ Interpréter des résultats et en tirer des conclusions

## Votre Objectif

✔ Expliquer le fonctionnement des appareils reproducteurs et des méthodes de contraception ou d'aide à la procréation.

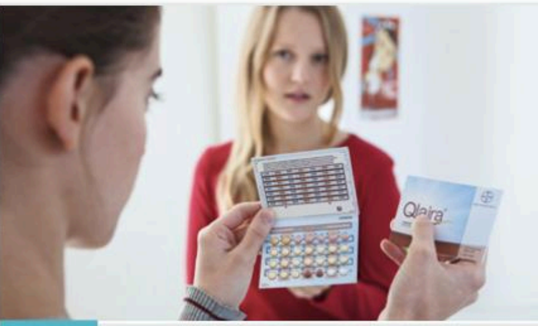



■ **COMPÉTENCE** Communiquer et argumenter dans un langage scientifique



# Comment fonctionne la contraception hormonale ?

## Des pilules contraceptives.




**Doc. 1** Une adolescente choisissant son moyen de contraception au planning familial.

Les pilules contraceptives contiennent une substance permettant d'éviter une grossesse. Ces substances (hormones) ne sont pas toutes les mêmes, c'est pourquoi une même pilule (celles de 3ᵉ ou 4ᵉ génération par exemple) peut convenir à une femme et pas à une autre.

**Comment éviter une grossesse ?**

## A. Le contrôle du fonctionnement des appareils reproducteurs

■ Interpréter des résultats et en tirer des conclusions

| Souris témoin | Retrait des deux ovaires | Retrait des deux ovaires et greffe sous la peau | Retrait des deux ovaires puis injection d'extraits ovariens (œstrogène et progestérone) |
|---|---|---|---|
| Ovaire<br>Utérus | | | |
| développement normal cyclique de la muqueuse utérine (paroi de l'utérus) | pas de développement de la muqueuse utérine | développement normal cyclique de la muqueuse utérine | développement normal cyclique de la muqueuse utérine |

**Doc. 2** Des expériences sur le contrôle du fonctionnement de l'appareil génital chez la souris.

Œstrogène et progestérone sont des hormones produites par les ovaires.

| Homme souffrant d'un défaut de production de spermatozoïdes | Sans injection de testostérone | Avec injections de testostérone |
|---|---|---|
| Nombre de spermatozoïdes par éjaculation | 0 | 30 millions |

**Doc. 3** Des expériences sur le contrôle de la production de spermatozoïdes.

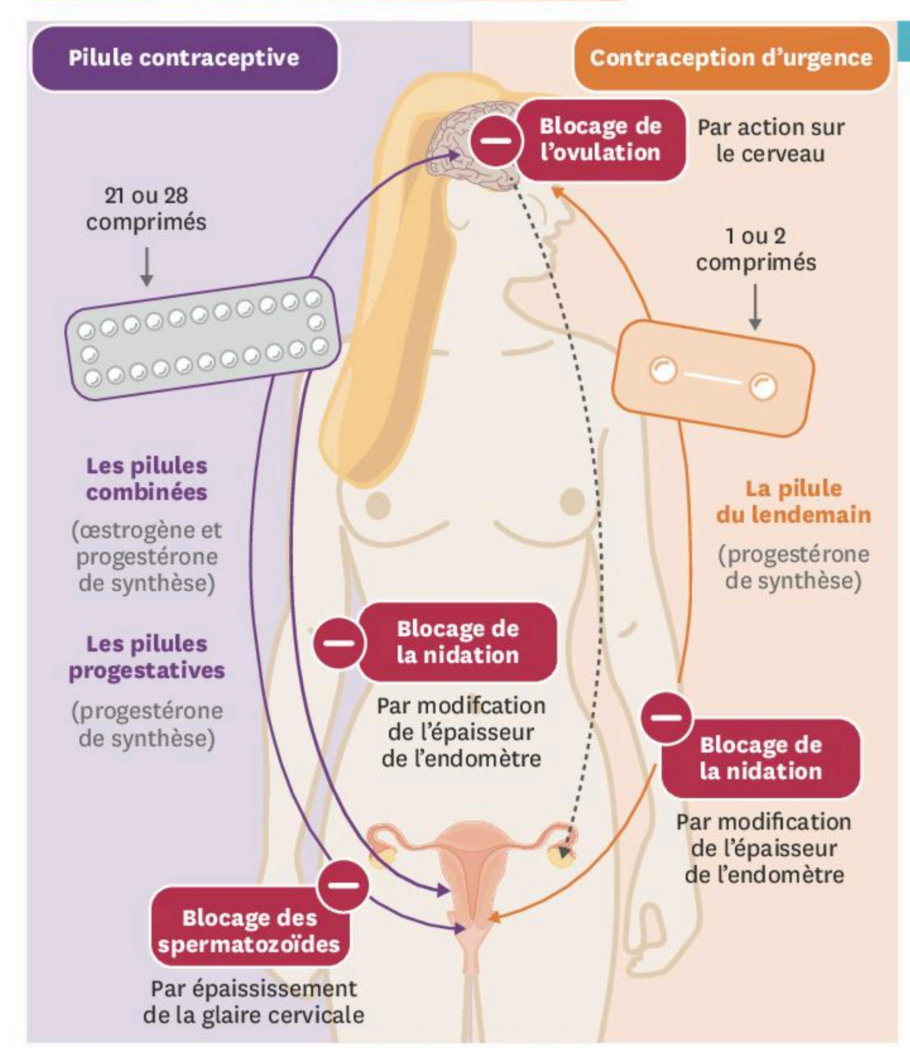
La testostérone est une hormone produite par les testicules.

Une hormone est une substance, produite et libérée par un organe dans le sang, qui modifie le fonctionnement d'un autre organe. Chez les femmes, l'œstrogène et la progestérone sont des hormones sexuelles qui agissent sur l'appareil génital ; chez les hommes, c'est la testostérone qui assure ce rôle.

**Doc. 4** Qu'est-ce qu'une hormone ?

## B. Des méthodes contraceptives chimiques

■ Lire et exploiter des supports



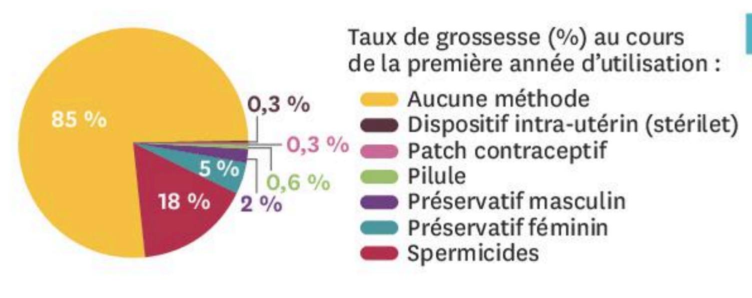

**Doc. 5** **Le mode d'action des différentes pilules.**

Le cerveau produit des hormones qui agissent sur l'appareil reproducteur. La libération d'une grande quantité de ces hormones provoque l'ovulation.

La pilule d'urgence est prise le plus tôt possible après le rapport et permet d'éviter une grossesse non désirée.

**Numérique**

Découvrez des jeunes s'exprimant sur la contraception sur www.lelivrescolaire.fr




**Doc. 6** **Des grossesses imprévues.**

Si la couverture contraceptive en France est l'une des plus élevées au monde, un tiers des grossesses restent non prévues. Les premières causes sont une utilisation incorrecte, un manque d'informations sur les méthodes de contraception et la persistance d'idées reçues.

### Vocabulaire

**La contraception :** moyens empêchant une fécondation.

**Le planning familial :** lieu gratuit et confidentiel informant sur la contraception, la sexualité et les interruptions volontaires de grossesse.

### Pistes d'exploitation

1. **Doc. 2 à 4** Indiquez le rôle des hormones sexuelles.
2. **Doc. 5** Précisez les modes d'action de la pilule contraceptive.
3. **Doc. 5** Comparez les modes d'action de la pilule du lendemain et de la pilule combinée.
4. **Doc. 6 et conclusion** Expliquez l'intérêt d'informer sur les méthodes contraceptives.




# 2 Comment aider à la procréation ?

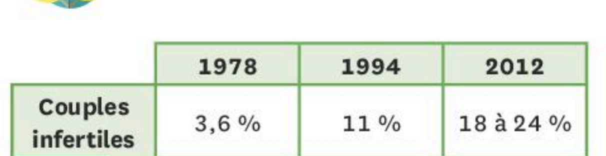
DIFFÉRENCIATION

*Environ 1 couple sur 5 ne parvient pas à avoir des enfants même s'il le désire.*

*La procréation médicalement assistée (PMA) peut les aider.*

*À partir des documents de votre équipe, répondez à la question suivante :*

## Comment aider spécifiquement chaque couple infertile à concevoir un enfant ?

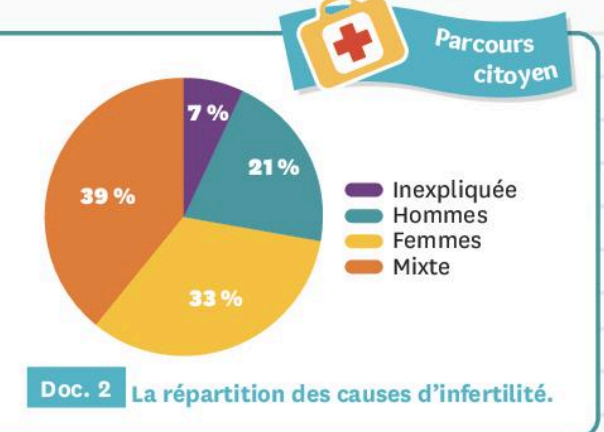


| | 1978 | 1994 | 2012 |
|---|---|---|---|
| Couples infertiles | 3,6 % | 11 % | 18 à 24 % |

**Doc. 1 Une estimation de l'infertilité en France (d'après l'INSERM, 2012).**

Un couple est considéré comme infertile s'il ne parvient pas à concevoir un enfant 12 mois après l'arrêt de toute méthode contraceptive.

Parcours citoyen




**Doc. 2 La répartition des causes d'infertilité.**

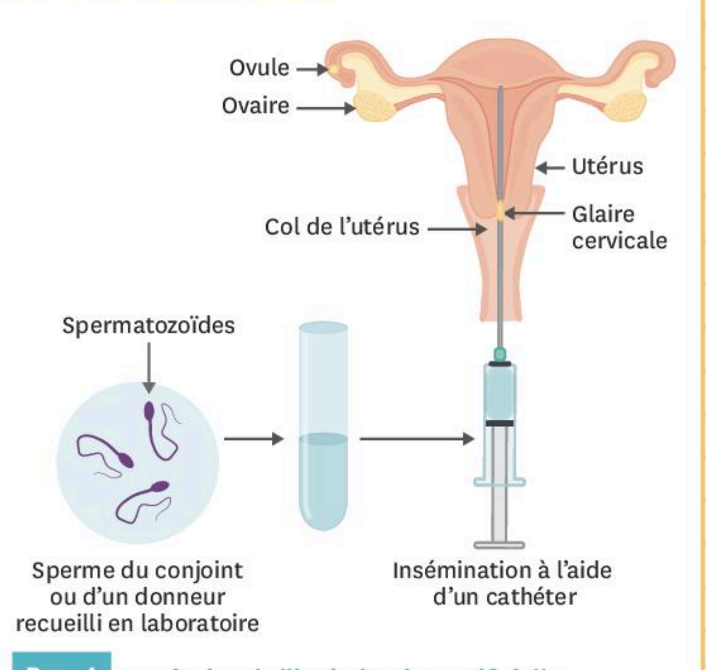



### Faciliter la rencontre des gamètes

M. et Mme A. produisent des gamètes mais n'arrivent pas à avoir d'enfant. D'une part, des analyses montrent que la **glaire cervicale** de Mme A. reste un peu épaisse même lors de l'ovulation. Normalement, lors de l'ovulation cette glaire cervicale est peu épaisse et permet le passage des spermatozoïdes. Lorsqu'il n'y a pas ovulation, cette glaire cervicale est plus épaisse et rend difficile le passage des spermatozoïdes.

D'autre part, le **spermogramme** de M. A. montre deux fois moins de spermatozoïdes que la normale avec une mobilité qui baisse plus rapidement qu'attendue au cours du temps.

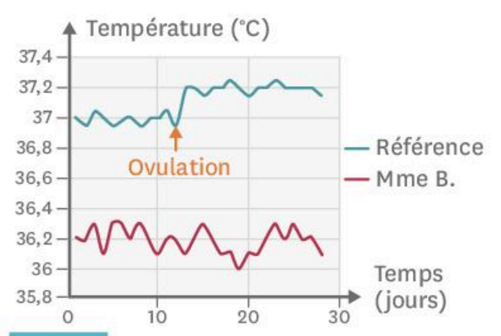
**Doc. 3 Un diagnostic d'infertilité.**




**Doc. 4 Le principe de l'insémination artificielle.**




## Rendre possible la rencontre des gamètes




**Doc. 5** **Un suivi des températures au cours d'un cycle féminin chez Mme B. et une femme fertile.**

Une ovulation entraine normalement une augmentation de la température moyenne du corps au-dessus de 37 °C chez les femmes, qui persiste pendant toute la deuxième partie du cycle féminin.

Le médecin peut prescrire, en cas d'ovulations irrégulières ou absentes, un traitement hormonal. Ce dernier, pris par voie orale ou par injection, agit sur le cerveau qui sécrète normalement des hormones et stimule les ovaires. Ce traitement déclenche une ovulation au cours d'un cycle féminin, avec parfois plusieurs ovules libérés en même temps.

**Doc. 6** **Un traitement par stimulation ovarienne.**

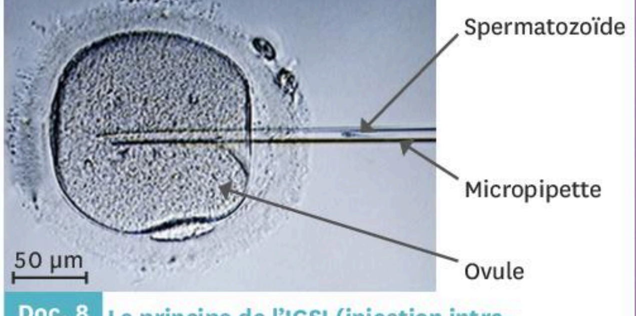



## Réaliser la rencontre des gamètes

| Paramètres par éjaculation | Références mondiales | M. C. |
|---|---|---|
| volume de sperme | 1,5 mL | 1 mL |
| nombre de spermatozoïdes par mL | 39 millions | 2 millions |
| spermatozoïdes vivants | > 58 % | 49 % |

**Doc. 7** **Le spermogramme de M. C.**

Le couple C n'arrive pas à concevoir un enfant. Des analyses sont effectuées pour Mme C. et aucune anomalie n'est constatée.




**Doc. 8** **Le principe de l'ICSI (injection intra-cytoplasmique de spermatozoïde).**

Dans cette méthode, un ovule est prélevé à l'aide d'une seringue dans l'un des ovaires et un spermatozoïde est sélectionné. La rencontre des cellules reproductrices se réalise à l'extérieur du corps, en laboratoire. L'embryon est déposé dans l'utérus avec une autre seringue comme pour une FIVETE.

### Vocabulaire

**La procréation médicalement assistée (PMA) :** ensemble des méthodes médicales permettant à un couple d'avoir un enfant.

**Un spermogramme :** examen médical au cours duquel sont analysées différentes caractéristiques du sperme.

**La glaire cervicale :** substance produite au niveau du col de l'utérus.

### Numérique

Retrouvez le principe de la FIVETE expliqué sur www.lelivrescolaire.fr

### J'ai réussi cette activité si j'ai :

- ✔ identifié les causes d'infertilité d'un couple.
- ✔ expliqué en quoi chaque traitement est adapté à une cause d'infertilité.



■ **COMPÉTENCE** Adopter un comportement responsable pour préserver sa santé

# 3 Comment avoir un comportement responsable dans le domaine de la sexualité ?






## Des questions d'adolescents sur l'amour et la sexualité.




**Doc. 1** Le site internet *onsexprime.fr*.

Avoir des rapports sexuels est un choix et cela implique d'adopter un comportement responsable. Mais parler des rapports sexuels ou poser des questions sur le sujet peut être gênant. Des sites internets, gérés par des institutions qui dépendent du Ministère chargé de la santé, adressés à tous, fournissent des informations et des adresses utiles.

## Votre Mission

En utilisant les documents, présentez au cours d'une discussion en classe pourquoi des rapports sexuels impliquent des responsabilités pour soi et son partenaire.

## Protéger et se protéger des IST

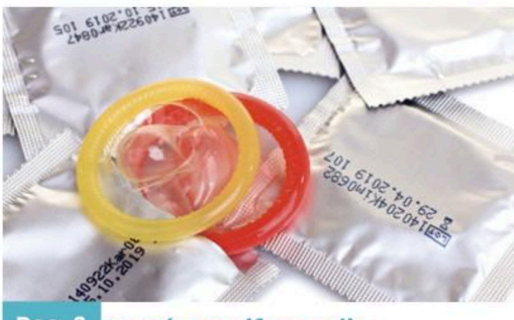






**Doc. 2** Deux affiches pour le dépistage du sida.

Le dépistage du sida est gratuit et anonyme, le site www.sida-info-service.org donne les adresses des centres les plus proches.



**Doc. 3** Le préservatif masculin.

Le préservatif, féminin ou masculin, est le seul moyen de contraception constituant une barrière physique protégeant des **IST**.

## Le choix d'avoir un rapport

| | Rapport ou tentative de rapport sexuel forcé |
|---|---|
| **Filles** | 16 % |
| **Garçons** | 5 % |

**Doc. 4** Des chiffres sur les rapports sexuels forcés (INSERM, 2006).

En dehors du rapport forcé, il y a aussi la pression psychologique exercée pour amener au rapport sexuel.

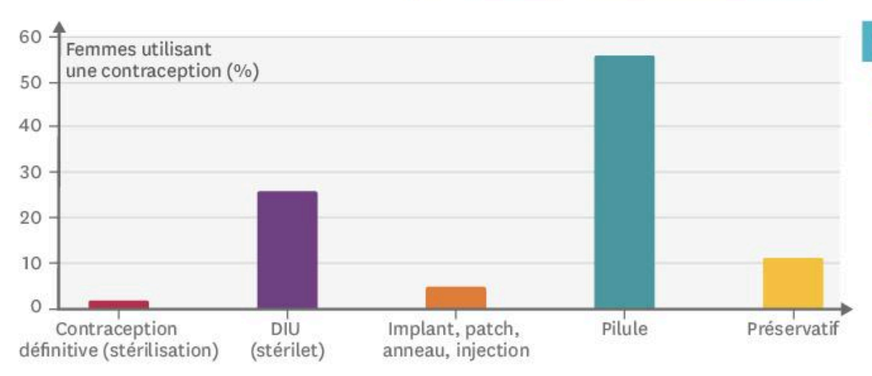
« Tout acte de pénétration sexuelle, de quelque nature qu'il soit, commis sur la personne d'autrui par violence, contrainte, menace ou surprise est un viol.

Le viol est puni de quinze ans de réclusion criminelle. »

Article 222-23 du code pénal.

**Doc. 5** Un article de loi sur le viol.

## Le choix de sa contraception

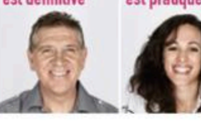



**Doc. 6** La contraception féminine en France (INPES, 2011).

Certaines personnes peuvent utiliser plusieurs moyens de contraception.







**Doc. 7** Les différents moyens de contraception (www.choisirsacontraception.fr).

Les moyens de contraception sont diversifiés. Chaque femme, chaque homme et chaque couple peut choisir le moyen qui lui convient le mieux en fonction des avantages (par exemple l'implant se garde jusqu'à 3 ans) et des inconvénients (comme la prise de poids avec certaines pilules) de celui-ci.

**Numérique**

Retrouvez des jeunes qui parlent de leur premier rapport sexuel sur www.lelivrescolaire.fr

**Vocabulaire**

**Le dépistage :** recherche d'une ou plusieurs maladies chez un individu.

**Une IST :** infection sexuellement transmise lors d'un rapport sexuel (sida, hépatite B, etc.).

**J'ai réussi cette enquête si j'ai :**

- ✔ **expliqué l'importance pour soi et pour les autres du dépistage de certaines IST.**
- ✔ **expliqué l'intérêt pour soi et son partenaire de se protéger lors d'un rapport.**
- ✔ **présenté des moyens de contraception différents avec leurs avantages et leurs limites ainsi que les données sur les modes de contraception utilisés.**






**COMPÉTENCE** Travailler en autonomie

# Le contrôle de la reproduction

## 1 Des méthodes de contraception pour éviter une grossesse

- Avoir des rapports sexuels sans souhaiter de grossesse est possible.
- Les **hormones** contrôlent le fonctionnement des appareils reproducteurs : ce sont les œstrogènes et la progestérone chez la femme et la testostérone chez l'homme. La connaissance de ces hormones permet la création de moyens de **contraception**, comme les pilules contraceptives, les implants et les patchs.
- D'autres méthodes existent comme le stérilet (empêchant la nidation) ou le préservatif masculin ou féminin (empêchant le dépôt de spermatozoïdes dans le vagin).

Activité 1

## 2 Des méthodes pour aider les couples

- Des couples essaient d'avoir un enfant mais n'y arrivent pas ; cela est lié à une infertilité masculine ou féminine, ou parfois des deux partenaires.
- La **Procréation Médicalement Assistée (PMA)** permet d'aider ces couples : selon les causes **d'infertilité**, un professionnel de santé propose la méthode la plus adaptée.

Activité 2

## 3 Des rapports sexuels responsables

- Un rapport sexuel peut aboutir à une grossesse. Si les deux personnes ayant un rapport n'ont pas ce désir, il est important d'utiliser une méthode de contraception.
- Les infections sexuellement transmissibles constituent un risque lors d'un rapport sexuel, d'où l'intérêt d'utiliser un préservatif et de faire des **dépistages**.
- Avoir un rapport sexuel est avant tout une affaire de choix et de désir réciproque, dans le respect de chaque partenaire et de son éducation.



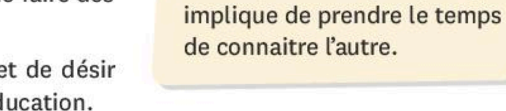
Activité 3

### Le saviez-vous ?

Des pilules contraceptives pour les hommes sont en phase d'élaboration depuis plusieurs années mais aucune substance n'est encore assez fiable pour être autorisée en France.

Louise Brown, le premier « bébé-éprouvette » (référence au fait que la fécondation est réalisée dans une éprouvette, à l'extérieur du corps de la femme) est née en 1978 au Royaume-Uni.

La sexualité n'est pas une technique, c'est une relation de respect réciproque qui implique de prendre le temps de connaitre l'autre.



### Mots-clés

**La contraception :** moyen empêchant une fécondation.

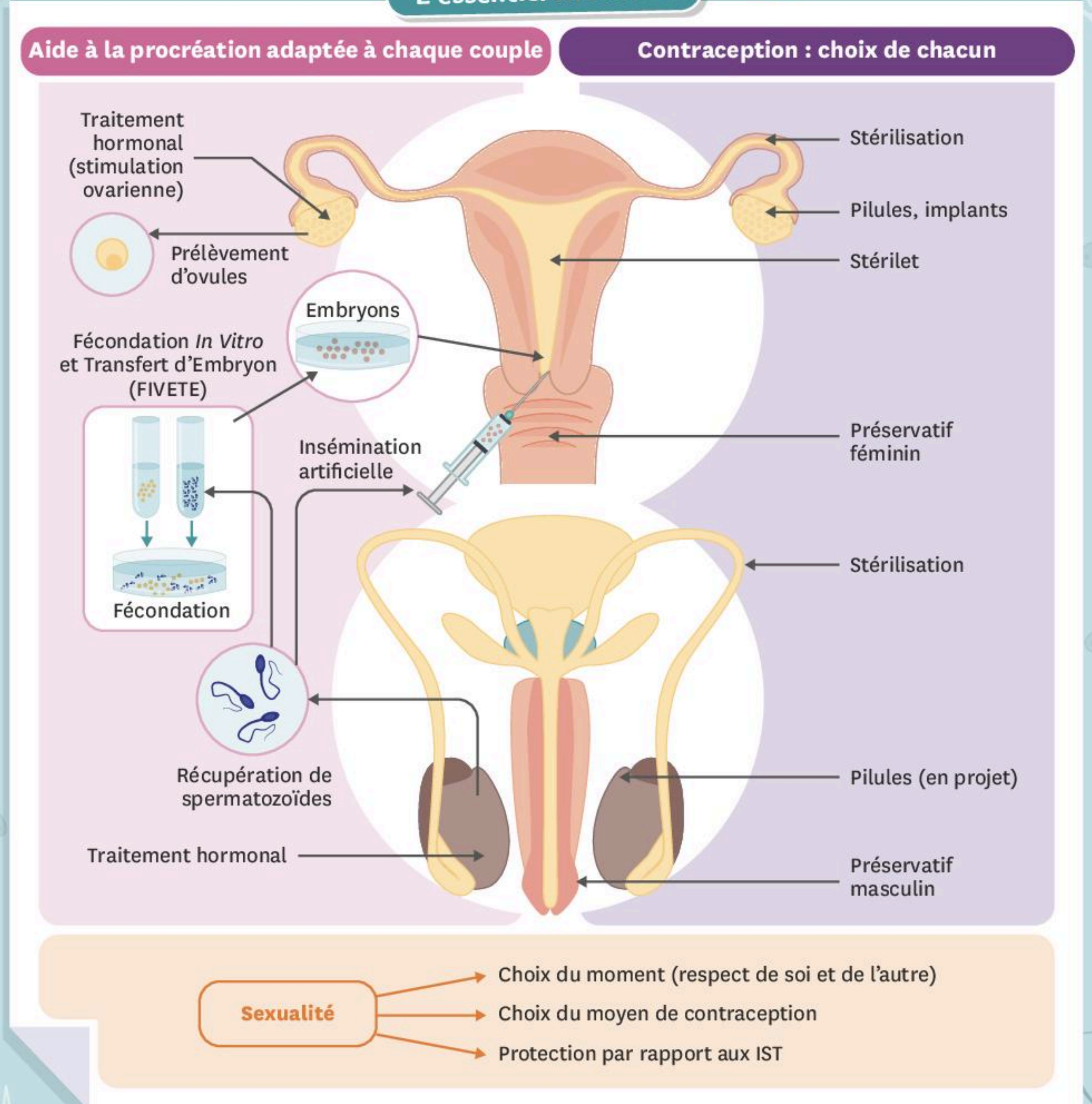
**Un dépistage :** recherche d'une ou plusieurs maladies chez un individu.

**L'infertilité :** incapacité à concevoir un enfant.

**Une hormone :** substance libérée par un organe dans le sang qui modifie le fonctionnement d'un autre organe.

**La procréation médicalement assistée (PMA) :** ensemble des méthodes médicales permettant à un couple d'avoir un enfant.

## L'essentiel en schéma




## Les idées importantes

| CONSTAT | MÉCANISMES | CONSÉQUENCE |
|---|---|---|
| La reproduction peut être contrôlée | **Contraception**<br>› pilule (méthode hormonale)<br>› préservatif (barrière physique et protection contre les IST)<br>› stérilet (blocage nidation)<br><br>**Procréation médicalement assistée (PMA)**<br>méthode adaptée aux causes de stérilité | **Choix responsables**<br>Reproduction et sexualité impliquent des choix responsables |

# Je représente des données sous différentes formes

## La diversité des moyens de contraception.

| | |
|---|---|
| **L'implant** L'implant est un petit bâtonnet en plastique de 4 cm de long et 2 mm de diamètre. Le médecin ou la sage-femme l'insère sous la peau du bras. Une fois en place, l'implant ne se voit pas et ne sent pas. Il est efficace à 99,9 % et dure 3 ans. Attention, celui-ci ne protège pas contre les infections sexuellement transmissibles ! | **Le stérilet** Le stérilet est un contraceptif en forme de T, d'environ 3 cm, inséré dans le vagin par un gynécologue ou autre professionnel de santé. Il rend les spermatozoïdes inactifs et donc empêche une grossesse mais ne protège pas contre les IST. D'une durée de vie de 5 ans, il est d'une grande efficacité : 99,8 %. Il peut être posé chez des femmes n'ayant pas eu d'enfants. |
| **Le préservatif féminin ou masculin** Le préservatif empêche le passage des spermatozoïdes dans le vagin, et donc la fécondation. Il doit être changé à chaque rapport sexuel, entre chaque pénétration. On peut très facilement se procurer des préservatifs dans les pharmacies, sur internet, mais aussi dans les grandes surfaces ou encore dans les distributeurs automatiques. Efficaces à 98 %, il est la seule protection contre les IST (infections sexuellement transmissibles). | **La pilule** Les pilules contiennent des hormones qui ressemblent à celles que fabriquent naturellement le corps. L'efficacité de la pilule est de 99,7 %. Mais attention, pour que ce moyen de contraception soit efficace, il faut prendre une pilule tous les jours à heure régulière ! Elle peut être prescrite par un médecin (généraliste ou gynécologue) ou une sage-femme. Elle ne protège pas contre les IST. |

**Doc. 1** Quatre contraceptifs différents.

**À partir des documents, réalisez une comparaison de différents moyens de contraception. Évaluez-vous dans le parcours de compétences ci-dessous, en vous situant parmi les quatre niveaux d'acquisition.**

### Niveau 1

**Je complète le tableau fourni.**

Coup de pouce

› Réalisez un tableau à cinq lignes et cinq colonnes. La première ligne contient les différents moyens de contraception. La première colonne contient les points de comparaison.

### Niveau 2

**Je construis le tableau en suivant des consignes.**

Coup de pouce

› Pour chacun des moyens de contraception, comparez leur mode d'action, leur efficacité, où les obtenir, si du personnel médical est nécessaire et enfin s'il protège ou non des IST.

### Niveau 3

**Je construis un tableau complet.**

Coup de pouce

› Assurez-vous d'avoir bien nommé chaque ligne et chaque colonne du tableau, d'avoir rempli toutes les cases et d'avoir donné un titre au tableau.

### Niveau 4

**Je choisis le mode de représentation le plus approprié.**

Coup de pouce

› Proposez deux modes de représentation possibles et expliquez pourquoi celui que vous avez choisi est plus pertinent.







## Je me TESTE



**1 Pour chaque proposition, choisissez la bonne réponse.**

1. La PMA est une méthode :
   a. pour les couples qui n'ont pas de problème de stérilité.
   b. de contraception féminine.
   c. de contraception masculine.
   d. pour les couples où l'homme et/ou la femme sont stériles.

2. L'œstrogène est :
   a. une des hormones féminines.
   b. une des hormones masculines.
   c. la seule hormone féminine.
   d. la seule hormone masculine.

3. La méthode de contraception qui protège des IST est :
   a. le stérilet.
   b. la pilule.
   c. le préservatif.
   d. la pilule du lendemain.



**2 Complétez les phrases suivantes.**

Des méthodes existent pour éviter une .... non voulue. Par exemple, la ... freine le passage des spermatozoïdes et bloque l'... mais le préservatif est le seul moyen de ... qui protège des ... .



**3 Cherchez l'intrus et justifiez votre choix.**

Préservatif, stérilet, pilule, PMA, contraception.

## Je m'ENTRAINE

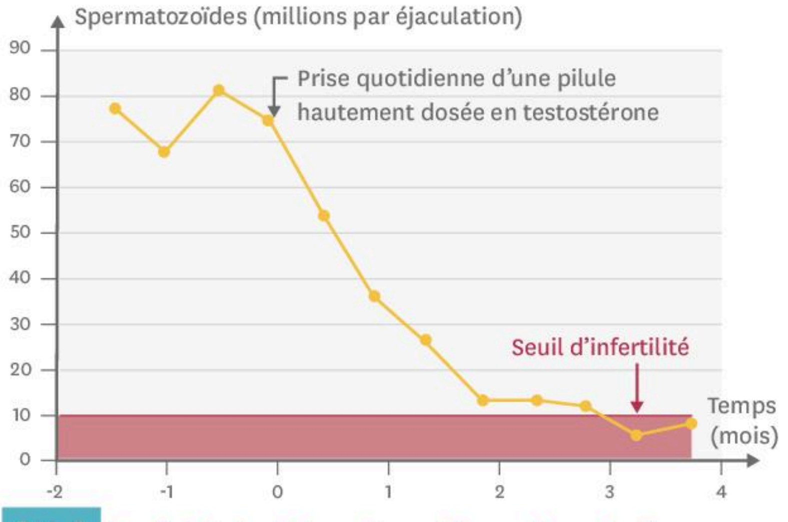
■ Interpréter des résultats et en tirer des conclusions



**4 Une pilule pour les hommes ?**

Une pilule contraceptive pour homme est en cours de développement.

1. Expliquez comment fonctionne cette pilule.




**Doc. 1** **Un effet de la pilule contraceptive sur la production de spermatozoïdes.**

La testostérone est une hormone produite naturellement par les testicules. Dans une étude cherchant à produire une pilule contraceptive pour les hommes, des volontaires doivent prendre une pilule contenant une très forte dose de testostérone. Cette pilule pourait être prochainement mise sur le marché.



■ Représenter des données sous la forme d'un schéma



### 5 L'insémination artificielle.

Dans certaines situations d'infertilité, l'insémination artificielle est une solution efficace.

1. Réalisez un schéma de l'insémination artificielle à partir du texte suivant.

« L'insémination artificielle est la méthode de PMA la plus ancienne. Cette méthode est réalisée par un médecin lors de l'ovulation. Le médecin utilise un tuyau fin et souple nommé cathéter pour déposer les spermatozoïdes à l'intérieur de l'utérus. C'est la seule manipulation dans cette méthode car une fois déposés, les spermatozoïdes traversent l'utérus et remontent dans les trompes pour rencontrer et fusionner avec l'ovule. »

« Insémination artificielle », www.procreation-medicale.fr, novembre 2014.

**Doc. 2** Le principe de l'insémination artificielle.



## Je résous un PROBLÈME

■ Communiquer et argumenter dans un langage scientifique



### 6 Un couple en désir d'enfants.

La Procréation Médicalement Assistée (PMA) permet d'aider les couples à avoir un enfant. Il existe plusieurs méthodes de PMA : chaque méthode est adaptée aux problèmes d'infertilité rencontrés par le couple.

**Vous expliquerez pourquoi Mme et M. X. ne peuvent pas avoir d'enfants et comment la PMA peut les aider.**

| Paramètres par éjaculation | Références mondiales | M. X. |
|---|---|---|
| volume de sperme | 1,5 mL | 1,5 mL |
| nombre de spermatozoïdes | 39 millions | 0 |
| spermatozoïdes vivants | 58 % | 0 % |

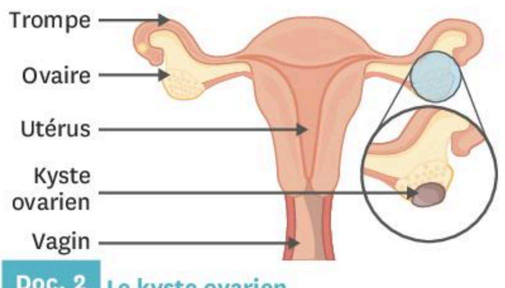
**Doc. 1** Le spermogramme de M. X.

L'accueil d'embryons est une technique de PMA pour les couples où la femme et l'homme sont stériles. Cette méthode consiste à introduire un embryon provenant d'un couple donneur dans l'utérus de la femme.

En France, la loi est précise concernant cette méthode :

- les deux membres du couple doivent signer un consentement ;
- l'accueil d'embryon est gratuit ;
- les couples donneur et receveur ne connaitront jamais leurs identités.

**Doc. 3** L'accueil d'embryon.




**Doc. 2** Le kyste ovarien.

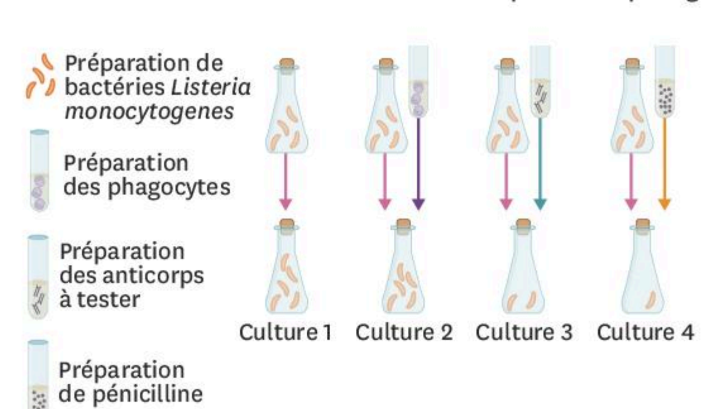
Mme X. présente un kyste ovarien, petite poche remplie de liquide qui se développe sur l'ovaire. Les kystes ovariens sont rarement graves mais dans certains cas, ils perturbent ou empêchent l'ovulation.

# 1 Une infection à risque

*La listériose est une maladie causée par une bactérie,* Listeria monocytogenes, *qui se transmet par l'alimentation, notamment par l'intermédiaire du lait et des fromages à base de lait cru ou des coquillages crus.*

## Extrait de sujet

La listériose peut avoir des conséquences très graves pour une femme enceinte, allant jusqu'à la perte du fœtus. La lutte contre cette bactérie en cas d'infection permet de protéger le fœtus.

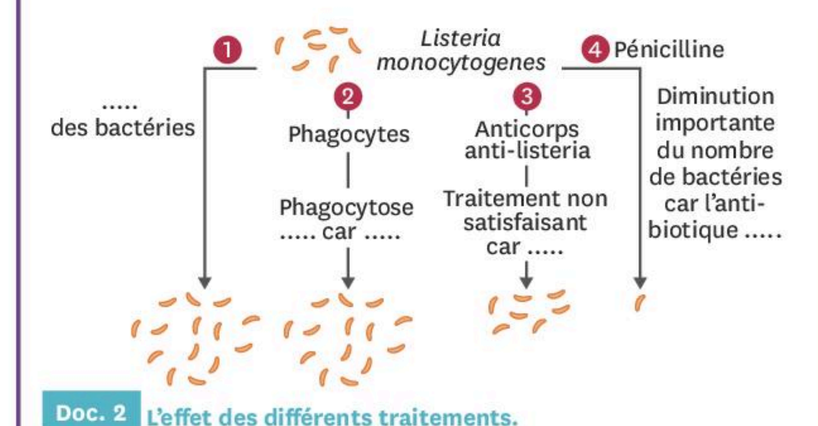



**Doc. 1 Des résultats expérimentaux de pistes de traitements contre la listériose.**

Dans cette expérience, trois traitements sont testés sur une culture de *Listeria monocytogenes* contenant au départ 1,5 million de bactéries par millilitre. La pénicilline est un antibiotique.




*Observation des cultures de bactéries du 2/02/2016 :*
***Culture 1 :*** *2,8 millions/mL*
***Culture 2 :*** *2,8 millions/mL*
***Culture 3 :*** *1,5 million/mL*
***Culture 4 :*** *0,1 million/mL*




**Doc. 2 L'effet des différents traitements.**

**1.** À partir des informations des documents et de vos connaissances, complétez le document 2. Pour les traitements 2 à 4, justifiez pourquoi les traitements sont efficaces ou non.

**Aide à la résolution**

**1. a.** Souvenez-vous des conséquences de la division cellulaire pour compléter la première case.
**b.** Pour le traitement avec les phagocytes, évaluez le traitement en comparant la quantité de bactéries obtenues avec le traitement 1 (aucun phagocyte ajouté).
**c.** Proposez une hypothèse expliquant le nombre constant de bactéries avant et après ajout des anticorps.
**d.** Pour le traitement 4, rappelez l'effet des antibiotiques sur les bactéries.



## Masseur kinésithérapeute



**Maxime B. : soulager les patients et permettre une rééducation.**

***Pourquoi avoir choisi ce métier ?***

Le contact humain avant tout, se lever le matin pour soulager les douleurs des patients, ça n'a pas de prix. Le travail en collaboration et l'amelioration permanente de ses techniques sont aussi motivantes.

***Quelles sont pour vous les qualités importantes pour exercer ce métier ?***

Être un bon kinésithérapeute demande de se mettre à jour régulièrement sur les techniques de rééducation et d'être organisé. Il faut aimer le contact humain et savoir s'adapter à tout type de situation.

## Opticien



**Thibault D. : permettre à chacun de bien voir.**

***Pourquoi avoir choisi ce métier ?***

C'est un métier très varié : relation avec les clients, connaissances dans le domaine de la santé. Cela demande aussi une grande habileté des mains (ex. : la découpe de verre).

***Quelles sont pour vous les qualités importantes pour exercer ce métier ?***

C'est un métier qui demande à la fois d'être méticuleux pour prendre soin du matériel, et d'avoir un vrai sens de l'accueil et du conseil.



**David S.**
**Pharmacien**

« En plus du côté humain, l'aspect scientifique de notre métier est passionnant. »

**D'autres métiers autour de la pharmacie :**
- Technicien de laboratoire ;
- Ingénieur chimiste, etc.

www.onisep.fr, www.monorientationenligne.fr

## Aider les gens à se soigner

***Pourquoi avoir choisi ce métier ?***

J'ai choisi ce métier pour être au contact des gens, les aider et surtout prendre le temps de les écouter. En plus du côté humain, l'aspect scientifique de notre métier est passionnant.

***Quelles sont pour vous les qualités importantes pour exercer ce métier ?***

Il faut aimer les gens et être à leur écoute, aussi bien les malades que les aidants.

***Quels conseils donneriez-vous aux personnes qui souhaiteraient exercer ce métier?***

Il ne faut pas compter son temps avec les patients, nous sommes parfois le dernier lieu de santé dans les villages isolés où il n'y a plus de médecins.



Retrouvez l'interview complète sur www.lelivrescolaire.fr





## Auxiliaire de puériculture



*Gaelle. P. : s'occuper de jeunes enfants.*

***Pourquoi avoir choisi ce métier ?***

Pour le contact et l'échange avec les bébés, les enfants ainsi qu'avec les parents. C'est un métier qui offre une grande diversité de tâches.

***Quelles sont pour vous les qualités importantes pour exercer ce métier ?***

Il faut énormément de patience, de douceur et un bon relationnel. Il est important de savoir travailler en équipe et de tenir compte des conditions d'exercice du métier (ex. : travail de nuit et/ou le weekend).

## Médecin généraliste



*Sophie. F. : prendre soin et soulager la douleur des personnes.*

***Pourquoi avoir choisi ce métier ?***

Avant tout pour son utilité et pour son aspect gratifiant. Prendre soin de l'autre fait du bien à soi-même, la bienveillance s'exerce dans les deux sens.

***Quelles sont pour vous les qualités importantes pour exercer ce métier ?***

Savoir écouter et savoir respecter toute personne. Une grande rigueur scientifique est indispensable. Enfin des qualités pédagogiques : savoir expliquer, apprendre et former les patients à comprendre leur maladie.



Retrouvez les entretiens sur www.lelivrescolaire.fr

**Matthieu G.**
**Ostéopathe**

« C'est un métier qui nécessite d'être méticuleux et de travailler avec ses mains. »

**D'autres métiers autour de l'environnement :**

- Aide-soignant ;
- Psychomotricien ;
- Secrétaire médical, etc.

www.onisep.fr, www.monorientationenligne.fr

## Aider et soulager les patients

***Pourquoi avoir choisi ce métier ?***

Je tenais vraiment à aider et soulager les patients dans leur douleur.

***Quelles sont pour vous les qualités importantes pour exercer ce métier ?***

C'est un métier de contact, qui demande de la concentration, de l'écoute, et qui nécessite d'être méticuleux et de travailler avec ses mains.

***Quels conseils donneriez-vous aux personnes qui souhaiteraient exercer ce métier?***

La formation demande beaucoup de connaissances sur le corps humain et les maladies. Il faut également faire travailler le ressenti de ses mains et son sens de l'observation pour étabir les bons diagnostics.



Retrouvez l'interview complète sur www.lelivrescolaire.fr




# Enseignements pratiques interdisciplinaires


Retrouvez les activités détaillées sur www.lelivrescolaire.fr/epi




Thème 1 : Corps, santé, bien-être et sécurité

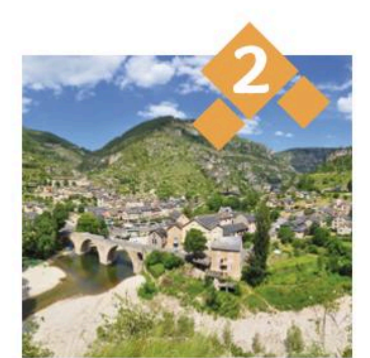
## Menez une enquête policière !




Vous allez réaliser une émission policière au sujet d'un meurtre qui a eu lieu dans les environs du collège.

*SVT - Éducation musicale - Physique-Chimie*


Lien avec le programme : Le corps humain et la santé




Thème 2 : Culture et création artistiques

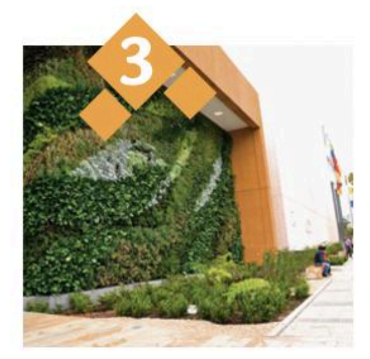
## Territoires en poésie




Écrivez des poèmes à partir de photographies de paysages.
À vous de faire voyager vos lecteurs !

*SVT - Arts plastiques - Français*


Lien avec le programme : La planète Terre, l'environnement et l'action humaine




Thème 3 : Transition écologique et développement durable

## Végétalisez la ville !





Vous allez créer un espace végétalisé au sein du collège pour le bien-être de tous.

*SVT - Technologie - Histoire-Géographie*


Lien avec le programme : Le vivant et son évolution




Thème 4 : Information communication citoyenneté

## À vous les studios !

Par groupes, vous allez rédiger et animer un bulletin météo !

*SVT - Français - Histoire-Géographie*



Lien avec le programme : La planète Terre, l'environnement et l'action humaine




Thème 5 : Langues et cultures de l'Antiquité

## Les créatures mythologiques : des mythes aux espèces




En vous inspirant de la mythologie antique, créez votre propre animal chimérique !

*SVT - Arts plastiques - Latin-Grec*


Lien avec le programme : Le vivant et son évolution




Thème 6 : Langues et cultures étrangères ou, le cas échéant, régionales

## Le vocabulaire des scientifiques





En lien avec d'autres classes européennes, vous allez faire votre toute première communication scientifique !

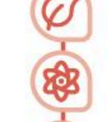
*SVT - Français - Anglais*


Lien avec le programme : Le corps humain et la santé




Thème 7 : Monde économique et professionnel

## Votre mini-entreprise dans les technologies vertes



Ingénieur(e)s en herbe, à vous de jouer ! Créez un concours d'objets ou de services visant à faire des économies d'énergies et utilisant des énergies renouvelables.

*SVT - Physique-Chimie - Histoire-Géographie*


Lien avec le programme : La planète Terre, l'environnement et l'action humaine




Thème 8 : Sciences, technologie et société

## Sous les océans



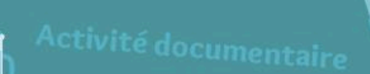

Vous allez réaliser un jeu de plateau sur le thème des océans. Le but du jeu est de parcourir et d'exploiter les territoires maritimes, tout en les préservant !

*SVT - Histoire-Géographie - Physique-Chimie*


Lien avec le programme : La planète Terre, l'environnement et l'action humaine








## A

**Absorption :** processus par lequel des molécules (comme les nutriments) sont introduites dans l'organisme.

**Absorption intestinale :** passage des nutriments de l'intérieur de l'intestin vers le sang.

**Acide gras :** constituant de base des lipides.

**Acides aminés :** constituants de base des protéines.

**ADN (acide désoxyribonucléique) :** longue molécule portant l'information génétique. En se condensant, elle forme les chromosomes.

**Aléa :** possibilité qu'un phénomène affecte une zone donnée.

**Allèle :** version existante d'un gène.

**Alvéole pulmonaire :** petit sac à fine paroi situé dans les poumons.

**Ancêtre commun :** organisme hypothétique à l'origine d'espèces différentes.

**Antibiotique :** substance tuant ou empêchant la multiplication de certains microorganismes.

**Anticorps :** molécule produite par un lymphocyte B capable de reconnaitre spécifiquement un antigène d'un microorganisme.

**Antigène :** molécule d'un microorganisme qui est spécifiquement reconnue par un anticorps.

**Antisepsie :** technique permettant d'éliminer des microorganismes présents sur une partie du corps pour un temps limité.

**Artère :** vaisseau transportant le sang ou l'hémolymphe depuis le cœur vers les organes.

**Asepsie :** méthode de prévention qui permet d'empêcher la contamination par des bactéries.

**Asthénosphère :** couche de roche ductile située sous la lithosphère.

## B

**Bactérie :** organisme unicellulaire ne possédant pas de noyau.

**Besoins qualitatifs :** besoins variés en nutriments apportés par une alimentation diversifiée.

**Besoins quantitatifs :** besoins en aliments couvrant les dépenses énergétiques de l'organisme.

**Biodiversité :** ensemble des êtres vivants et des écosystèmes présents sur Terre.

**Bouturage :** reproduction asexuée à partir du développement d'un fragment détaché de la plante mère.

**Branchie :** organe respiratoire de nombreux animaux à respiration aquatique.

**Brassage génétique :** création de combinaisons de chromosomes, donc d'allèles, au cours de la reproduction sexuée.

## C

**Capillaire :** vaisseau sanguin très fin dans les organes.

**Caractère :** attribut observable d'un individu (à l'œil nu, au microscope, par expérience, etc.).

**Carence :** absence ou manque d'un nutriment dans l'alimentation nécessaire au fonctionnement de l'organisme.

**Caryotype :** représentation photographique ordonnée de l'ensemble des chromosomes d'une cellule.

**Cellule œuf :** résultat de la fécondation à l'origine de la première cellule d'un individu.

**Cellule reproductrice = un gamète :** cellule mâle (pollen, spermatozoïde) ou femelle (ovule) servant à la reproduction.

**Chloroplaste :** structure des cellules végétales qui permet la photosynthèse.

**Chromatide :** molécule d'ADN formant un chromosome.

**Chromosome :** élément microscopique constitué d'une molécule d'ADN portant plusieurs gènes.

**Chromosome double :** chromosome composé de deux chromatides copies l'une de l'autre.

**Chromosome simple :** chromosome composé d'une chromatide, donc d'une seule molécule d'ADN.

**Climat :** conditions météorologiques (températures et précipitations) moyennes d'une région mesurées sur une période de trente ans.

**Clone :** organisme identique à celui dont il est issu.

**Contamination :** pénétration d'un organisme par des microorganismes pathogènes.

**Contraception :** moyen empêchant une fécondation.

**Convection :** transfert de chaleur par la mise en mouvement de matière.

**Courant marin :** déplacement continu, régulier d'une masse d'eau.



**Dépistage :** recherche d'une ou plusieurs maladies chez un individu.

**Développement durable :** développement qui concilie les activités humaines, l'environnement et l'économie à long terme.

**Digestion :** simplification des aliments en nutriments par transformation mécanique et chimique.

**Digestion chimique :** modification des aliments en nutriments sous l'action d'enzymes. Il en résulte des nutriments.

**Diversité génétique :** ensemble des allèles dans une espèce.

**Dominance :** concerne un allèle à l'origine d'un caractère dès qu'il est présent chez l'individu.

**Dopage :** usage de substances ou de méthodes interdites afin d'améliorer les performances d'un individu.

**Ductile :** qui se déforme sans casser comme une pâte visqueuse.



**Écosystème :** ensemble formé par un milieu de vie et ses êtres vivants ainsi que leurs interactions.

**Effet de serre :** élévation de la température moyenne de la surface de la Terre à cause de certains gaz dans l'atmosphère.

**Éjaculation :** libération du sperme.

**Endomètre :** couche superficielle de l'utérus en contact avec le muscle utérin et la cavité utérine.

**Énergie renouvelable :** source d'énergie dont le renouvellement naturel est rapide.

**Enjeu :** vulnérabilité d'une zone où se trouvent des êtres humains face à un aléa.

**Enzyme :** molécule contenue dans les sucs digestifs qui transforme les aliments en nutriments.

**Épicentre :** point en surface où le séisme est le plus intense, à la verticale du foyer.

**Érosion :** diminution du relief à la suite de la dégradation des roches par des agents comme l'eau ou la glace.

**Éruption effusive :** éruption caractérisée par des émissions de laves fluides.

**Éruption explosive :** éruption projetant d'un coup des gaz, des cendres et des blocs rocheux dans l'atmosphère.

**Évolution :** modification de la biodiversité de génération en génération et au cours des temps géologiques.

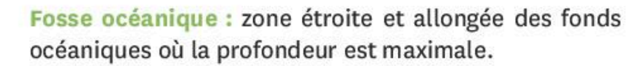
**Excrétion :** élimination hors de l'organisme des aliments digérés non utilisés.

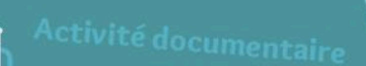


**Faille :** cassure le long de laquelle deux blocs de roches se déplacent l'un par rapport à l'autre.

**Fécondation :** fusion des gamètes aboutissant à la formation de la cellule œuf.

**Fécondité :** nombre de descendants produits par une espèce.








**Fosse océanique :** zone étroite et allongée des fonds océaniques où la profondeur est maximale.

**Fossile :** reste d'organisme (animaux ou végétaux), ou empreinte, conservé dans une roche sédimentaire.

**Foyer = hypocentre :** zone de la faille où les blocs de roches se déplacent brutalement.

## G

**Gamète :** cellule reproductrice.

**Ganglions lymphatiques :** organes du système immunitaire disséminés dans l'organisme où se multiplient des leucocytes.

**Gaz à effet de serre :** gaz qui participe à l'effet de serre.

**Gène :** fragment d'ADN, localisé au niveau des chromosomes, à l'origine d'un caractère.

**Génome :** ensemble du matériel génétique d'un individu.

**Gestation (ou grossesse) :** période commençant à la nidation et se terminant à l'accouchement.

**Glande digestive :** organe produisant des sucs digestifs.

**Glucides, lipides, protéines :** constituants chimiques des aliments et des cellules.

**Groupe :** ensemble de plusieurs espèces. Un groupe peut en contenir d'autres (groupes emboités).

## H

**Hémolymphe :** liquide circulant semblable au sang chez les arthropodes (insectes, arachnides, crustacés, etc.).

**Héréditaire :** se dit d'un caractère qui peut être transmis à la descendance.

**Hérédité :** transmission de caractères génétiques à la descendance.

**Hormone :** substance libérée par un organe dans le sang qui modifie le fonctionnement d'un autre organe.

**Hybride :** individu issu du croisement entre deux espèces.

**Hydrocarbures :** le pétrole, le charbon et le gaz naturel sont des hydrocarbures. Ces énergies fossiles se forment en plusieurs dizaines de millions d'années.

**Hygiène de vie :** ensemble des pratiques qui visent à préserver ou à favoriser sa santé.

**Hypocentre = foyer :** zone de la faille où les blocs de roches se déplacent brutalement.

## I

**Infection :** multiplication des microorganismes à l'intérieur d'un organisme vivant.

**Infection Sexuellement Transmissible (IST) :** infection transmise lors d'un rapport sexuel.

**Infertilité :** difficulté pour un couple à concevoir un enfant.

## L

**Lave :** magma dont le gaz s'est échappé.

**Leucocyte :** cellule du système immunitaire capable de lutter contre les microorganismes pathogènes.

**Lipides, glucides, protéines :** constituants chimiques des aliments et des cellules.

**Lithosphère :** couche de roches rigides, découpée en plaques.

**Lymphocyte :** catégorie de leucocytes s'attaquant spécifiquement à un microorganisme.



## M

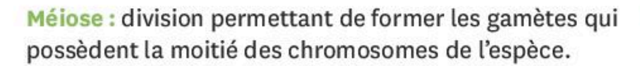
**Magma :** matière minérale en fusion se formant en profondeur et véhiculant des gaz.

**Magnitude :** énergie libérée par le séisme.

**Marcottage :** reproduction asexuée par enracinement d'une partie aérienne de la plante mère.

**Matière organique :** matière produite par les êtres vivants.

**Méiose :** division permettant de former les gamètes qui possèdent la moitié des chromosomes de l'espèce.



**Mémoire immunitaire :** réserve de lymphocytes prêts à répondre rapidement lors d'une nouvelle rencontre de l'antigène.

**Métabolisme de base :** dépense minimale en énergie d'un individu allongé, immobile et peu habillé qui permet de satisfaire ses activités vitales.

**Météo :** conditions atmosphériques sur une courte période.

**Microbiote :** ensemble des microorganismes vivant à la surface ou sur les muqueuses d'un organisme.

**Microbiote intestinal :** ensemble des microorganismes vivant dans l'intestin.

**Microorganisme :** organisme vivant, non visible à l'œil nu, souvent composé d'une seule cellule.

**Minerai :** roche contenant des minéraux utiles et exploitables.

**Mitose :** mécanisme permettant d'obtenir deux cellules génétiquement identiques à partir d'une cellule de départ.

**Multiplication végétative :** reproduction créant des clones de la plante mère sans fécondation.

**Muqueuse :** tissu qui recouvre l'intérieur des organes en contact avec le milieu extérieur comme la bouche, le tube digestif ou les voies génitales.

**Muqueuse utérine (= endomètre) :** couche superficielle de l'utérus en contact avec le muscle utérin et la cavité utérine.

**Mutation :** modification d'un gène formant un nouvel allèle.

**Myomètre :** couche de muscles qui entoure la muqueuse utérine.

## N

**Nerf :** structure reliant le système nerveux central à un organe.

**Neurone :** cellule nerveuse.

**Neurotransmetteur :** molécule qui sert de messager entre deux neurones ou entre un neurone et un muscle.

**Nidation :** implantation de l'embryon dans l'endomètre (la paroi interne de l'utérus).

**Noyau :** enveloppe à l'intérieur des cellules.

**Nuée ardente :** masse de gaz brulants et de fragments de roches solides en fusion.

**Nutriment :** forme simplifiée des aliments qui peut passer dans le sang et les cellules.



## O

**Ondes sismiques :** vibrations provenant d'un séisme et se propageant dans toutes les directions à partir du foyer.

**Ovaire :** lieu de production des ovules.

**Ovulation :** libération d'un ovule par un ovaire.

**Ovule (animal) :** cellule reproductrice femelle.

**Ovule (végétal) :** structure reproductrice femelle.

## P

**Paléoenvironnement :** environnement ancien comprenant des êtres vivants.

**Pathogène :** qui déclenche une maladie.

**Période de rotation :** temps mis par la Terre pour effectuer un tour sur elle-même (un jour) ou un tour autour du Soleil (un an).

**Pesticides :** substances utilisées pour éliminer un être vivant nuisible aux récoltes.

**Phagocytose :** capacité de certains leucocytes à digérer des microorganismes.

**Phénotype :** ensemble des caractères observables d'un individu, à toutes les échelles.

**Photosynthèse :** réaction dans les parties vertes d'un végétal produisant de la matière organique à partir d'énergie lumineuse, d'eau et de dioxyde de carbone.

**Planctons :** ensemble des organismes marins flottant passivement.






**Planète gazeuse :** planète dont la surface est gazeuse et qui possède un noyau solide.

**Planète tellurique :** planète rocheuse de petite taille.

**Plaque lithosphérique :** zone à faible activité sismique et volcanique délimitée par des zones de forte activité.

**Procréation médicalement assistée (PMA) :** ensemble des méthodes médicales permettant à un couple d'avoir un enfant.

**Protéines, lipides, glucides :** constituants chimiques des aliments et des cellules.

**Pollen (grain de) :** structure reproductrice mâle.

**Pollinisation :** transport du pollen jusqu'au pistil d'une fleur.

## R

**Réaction inflammatoire :** mécanisme de défense rapide et local contre l'infection par un microorganisme grâce à des phagocytes.

**Récessivité :** concerne un allèle qui est responsable d'un caractère quand il est la seule version du gène présente chez l'individu.

**Règles :** élimination en début de cycle d'une grande partie de la muqueuse utérine.

**Reproduction asexuée :** reproduction créant un clone de l'individu sans union de cellules reproductrices.

**Reproduction sexuée :** reproduction créant un nouvel individu par union de deux cellules reproductrices.

**Respiration :** échanges gazeux entre un organisme et son milieu avec absorption de dioxygène et rejet de dioxyde de carbone.

**Respiration cellulaire :** réaction produite par les cellules, fournissant l'énergie nécessaire à leur fonctionnement à partir de nutriments et de dioxygène.

**Ressource halieutique :** ressource vivante aquatique exploitée par les humains.

**Ressources alimentaires :** quantité de nourriture disponible dans le milieu.

**Ressources naturelles :** énergies, matières naturelles ou êtres vivants, non fabriqués par les activités humaines, mais qui leur sont nécessaires.

**Rigide :** difficile à déformer mais qui peut casser.

**Risque :** probabilité des dommages liés à un aléa dans une région aux enjeux connus.

**Roche sédimentaire :** roche formée par l'accumulation de sédiments.

**Rôle intégrateur :** réception et traitement d'informations puis élaboration d'une réponse.

## S

**Sédiments :** ensemble de particules déposées dans un bassin (lac, mer, océan).

**Sélection naturelle :** tri des individus réalisé par l'environnement selon leurs capacités à survivre et à se reproduire.

**Sels minéraux :** substances présentes dans l'eau.

**Séropositive :** personne produisant des anticorps contre un agent pathogène donné.

**Sève :** liquide qui circule dans des vaisseaux entre les différents organes de la plante.

**Sève brute :** liquide composé d'eau et de sels minéraux circulant des racines aux feuilles d'une plante.

**Sève élaborée :** liquide composé d'eau et de glucides, circulant des feuilles aux racines, fleurs et fruits d'une plante.

**Sida (syndrome d'immunodéficience acquise) :** affaiblissement et destruction du système immunitaire causé par le virus du VIH.

**Spermatozoïde :** cellule reproductrice mâle.

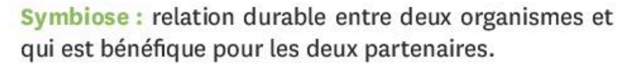
**Stérile :** incapable de se reproduire.

**Stérilité :** incapacité à concevoir un enfant.

**Suc digestif :** liquide produit par les glandes digestives permettant une simplification des aliments.

**Sucres :** constituants de base de certains glucides.

**Surentrainement :** entrainement trop intense pouvant être néfaste.



**Symbiose :** relation durable entre deux organismes et qui est bénéfique pour les deux partenaires.

**Synapse :** zone de contact entre un neurone qui libère des neurotransmetteurs et une cellule capable de les réceptionner.

**Système circulatoire :** ensemble d'organes permettant le déplacement de liquide dans un organisme.

**Système immunitaire :** ensemble des organes et des cellules permettant la défense de l'organisme.

**Système nerveux central :** partie du système nerveux comprenant le cerveau et la moelle épinière.

**Système solaire :** ensemble de corps, dont les planètes, qui gravitent autour d'une étoile appelée le Soleil.

## T

**Testicule :** lieu de production des spermatozoïdes.

**Théorie scientifique :** ensemble d'hypothèses et de modèles basés sur des faits expliquant la réalité.

**Trachée :** tube rigide permettant la circulation d'air.



## V

**Vaccin :** produit contenant un antigène capable d'immuniser un individu contre un agent pathogène.

**Veine :** vaisseau transportant le sang ou l'hémolymphe depuis les organes vers le cœur.

**Vent :** déplacement d'une masse d'air.

**Villosités :** légers reliefs couvrant la muqueuse intestinale.

**Vitamine :** élément essentiel entrant dans la composition de certaines molécules du corps.

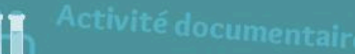
**$VO_2$max :** quantité maximale de dioxygène consommée par un individu en une minute, c'est la limite physiologique de l'organisme.

**Voies génitales :** canaux transportant les cellules reproductrices. Lieu de la fécondation et du développement de l'embryon.

# CORRIGÉS

Activité en groupe











## Chapitre 1 : p. 65



**Pour chaque proposition, choisissez la bonne réponse.**

1. b 2. d 3. a



**Construisez une phrase avec les mots suivants.**

1. Les plaques lithosphériques convergent (se rapprochent) au niveau des fosses océaniques et divergent (s'écartent) au niveau des dorsales. 2. Les dorsales sont des frontières de divergence des plaques où le volcanisme est effusif.



**Complétez les phrases suivantes.**

1. En Islande, la forte dissipation d'énergie thermique au niveau des **dorsales** permet l'utilisation de la géothermie comme source d'énergie propre. 2. La **lithosphère** se déplace sur l'**asthénosphère** grâce à des mouvements de convection.



**Complétez le schéma de la coupe d'une fosse océanique.**

a. Convergence b. Fosse océanique c. Lithosphère
d. Séismes e. Asthénosphère f. Volcanisme

## Chapitre 2 : p. 75



**Pour chaque proposition, choisissez la bonne réponse.**

1. d 2. c 3. a



**Complétez les phrases suivantes.**

1. Les **activités** humaines libèrent des **gaz** à effet de serre qui engendrent un **réchauffement** climatique. Les COP visent à réduire les émissions de **dioxyde de carbone (gaz à effet de serre)** afin de réduire **l'effet de serre**.



**Complétez le schéma sur le principe de l'effet de serre.**

a. Atmosphère b. Rayonnement solaire reçu c. Une partie du rayonnement est renvoyé d. Rayonnement émis par la surface de la Terre e. Absorption en partie par les gaz à effet de serre f. Conversion en énergie thermique g. Hausse de la température de surface



**Construisez des phrases avec les mots suivants.**

1. Les activités humaines entrainent un réchauffement climatique en modifiant la composition de l'atmosphère. 2. L'effet de serre est un phénomène naturel réchauffant l'atmosphère mais les activités humaines entrainent une amplification du réchauffement.

## Chapitre 3 : p. 87



**Pour chaque proposition, choisissez la bonne réponse.**

1. c 2. b 3. d



**Complétez les phrases suivantes.**

1. Quand le climat se **modifie** les écosystèmes sont **perturbés**, les espèces qui supportent ces changements ou qui peuvent **migrer** survivent. 2. Les humains introduisent de nouvelles **espèces** de manière volontaire ou accidentelle dans les écosystèmes. Certaines modifient la **biodiversité** localement : ce sont des espèces **envahissantes**.



**Associez les propositions entre elles.**

1. La surpêche - effet négatif. 2. La diversité des moyens de transport à grande distance - effet négatif. 3. La production de gaz à effet de serre - effet négatif. 4. La lutte contre une espèce invasive - permet de limiter les impacts des activités humaines.




## Chapitre 4 : p. 105



**Pour chaque proposition, choisissez la bonne réponse.**

1. b 2. d 3. d



**Complétez le schéma de la cellule végétale chlorophyllienne.**

a. Chloroplaste b. Paroi c. Noyau d. Cytoplasme



**Construisez une phrase avec les mots suivants.**

1. Les besoins d'une cellule animale sont le dioxygène et le glucose et ses déchets sont le dioxyde de carbone et l'urée. 2. La cellule végétale produit des sucres à partir de dioxyde de carbone et d'eau en présence de lumière. 3. L'association d'un champignon avec une racine forme une mycorhize qui favorise la nutrition des végétaux.

## Chapitre 5 : p. 117



**Pour chaque proposition, choisissez la bonne réponse.**

1. b 2. a 3. c



**Complétez les phrases suivantes.**

Les rhizomes ou les stolons des plantes permettent une colonisation **rapide** du milieu. On parle de **reproduction asexuée**. À l'inverse, les **graines** produites par les fleurs sont issues d'une reproduction sexuée.



**Associez les propositions entre elles.**

1. Ressources alimentaires abondantes - augmente la croissance des jeunes. 2. Présence d'un prédateur - réduit la fécondité. 3. Environnement stable - favorise une reproduction asexuée lorsqu'elle est possible chez l'espèce. 4. Modification rapide du milieu qui devient défavorable pour l'espèce - défavorise une reproduction asexuée lorsqu'elle est possible chez l'espèce.



**Construisez une phrase avec les mots suivants.**

1. La quantité de ressources alimentaires dans le milieu de vie influence la fécondité. 2. Le maintien du milieu assure la reproduction asexuée de l'espèce.

## Chapitre 6 : p. 129



**Pour chaque proposition, choisissez la bonne réponse.**

1. d 2. c 3. c



**Complétez les phrases suivantes.**

1. Chaque individu d'une espèce est différent des autres car il possède une combinaison d'**allèles** différente des autres individus. 2. Une **mutation** qui est transmise à la descendance crée un nouvel **allèle**. 3. La **biodiversité** est la diversité du monde vivant. Elle s'observe au niveau des **écosystèmes**, des **espèces** et des **gènes**.


**Associez les propositions entre elles.**
1. Diversité génétique - Diversité des allèles dans une espèce. 2. Brassage génétique - Mélange des chromosomes. 3. Mutation - Modification d'un gène. 4. Allèle - Version d'un gène.


**Construisez une phrase avec les mots suivants.**
1. La méiose permet un brassage des chromosomes donnant des combinaisons uniques de gamètes. 2. Une mutation donne un nouvel allèle dans la population si elle se trouve dans une cellule reproductrice. 3. Un écosystème est une ensemble d'espèces en interaction dans un milieu.

## Chapitre 7 : p. 141


**Pour chaque proposition, choisissez la bonne réponse.**
1. a  2. c


**Complétez la phrase suivante.**
La **sélection** naturelle est **un tri** des individus dans une population selon leur capacité à **survivre** et à se **reproduire**.


**Associez les propositions entre elles.**
1. Sélection sexuelle - Tri par les individus de même sexe ou de sexe opposé. 2. Sélection naturelle - Tri par l'environnement. 3. Sélection artificielle - Tri par les humains.


**Construisez une phrase avec les mots suivants.**
1. Les formes de caractères des individus peuvent conférer un avantage pour survivre et se reproduire dans un milieu donné. 2. La sélection est un tri des individus en fonction des formes de caractères avantageuses, ce qui contribue à l'évolution de la population.


**Cherchez l'intrus et justifiez votre choix.**
**Progrès** car la notion de progrès n'est pas pertinente dans le cadre de la sélection naturelle : un allèle se répand s'il présente un avantage pour la survie ou la reproduction. De plus, l'évolution ne se fait pas uniquement par sélection naturelle mais aussi par sélection sexuelle ou le hasard.


# THÈME 3 : Le corps humain et la santé

## Chapitre 8 : p. 157


**Pour chaque proposition, choisissez la bonne réponse.**
1. c  2. b  3. b


**Construisez une phrase avec les mots suivants.**
1. Le système nerveux est composé des centres nerveux et des nerfs. 2. Les neurotransmetteurs sont libérés dans la synapse, entre un neurone et une cellule musculaire (ou entre un neurone et un autre neurone). 3. Le cerveau a un rôle intégrateur des stimulations sensorielles.


**Complétez les phrases suivantes.**
1. Les organes des sens sont à l'origine de messages **nerveux** en direction des **centres** nerveux. 2. Les messages nerveux sont de nature **électrique** au sein des neurones et de nature **chimique** entre eux. 3. L'hygiène de vie **influence** le fonctionnement du **système** nerveux. Par exemple, la consommation de **drogues** perturbe le circuit de récompense et le manque de sommeil **diminue** les performances du cerveau.


**Complétez le schéma du réseau de neurones.**
a. Neurone b. Noyau c. Prolongement d. Membrane e. Synapse

## Chapitre 9 : p. 169


**Pour chaque proposition, choisissez la bonne réponse.**
1. a  2. a  3. b


**Complétez les phrases suivantes.**
1. Les villosités sont des replis de l'**intestin grêle** augmentant considérablement la surface d'absorption des **nutriments.** 2. Le microbiote intestinal, grâce à une importante diversité d'**enzymes**, participe à la **digestion** des aliments.


**Complétez le schéma d'une coupe transversale de l'intestin grêle.**
a. Bordure en brosse b. Intérieur de l'intestin c. Villosité d. Capillaires sanguins

## Chapitre 10 : p. 181


**Pour chaque proposition, choisissez la bonne réponse.**
1. a  2. b  3. c


**Cherchez l'intrus et justifiez votre choix.**
**Antigène** car c'est un élément appartenant au pathogène alors que les autres mots font référence à des moyens pour lutter contre les pathogènes.


**Complétez le schéma de la mémoire immunitaire.**
a. Vaccination contre le tétanos b. Anticorps c. Lymphocytes B d. Rapide e. Efficace

## Chapitre 11 : p. 193


**Pour chaque proposition, choisissez la bonne réponse.**
1. d  2. a  3. c


**Complétez les phrases suivantes.**
Des méthodes existent pour éviter une **grossesse** non voulue. Par exemple, la **pilule** freine le passage des spermatozoïdes et bloque l'**ovulation** mais le préservatif est le seul moyen de **contraception** qui protège des **infections sexuellement transmissibles.**


**Cherchez l'intrus et justifiez votre choix.**
**PMA (procréation médicalement assistée)** car c'est le seul élément qui fait référence à l'aide à la procréation alors que les autres font référence à la contraception.

# CRÉDITS

**Couverture :** Rost9/Shutterstock, SmirkDingo/Shutterstock, RGB Ventures/SuperStock/Alamy, Victor Tyakht/Shutterstock, goodluz/Shutterstock, Simon Bratt/Shutterstock, Aivolie/Shutterstock, Justus de Cuveland/imageBROKER/Biosphoto, DmitriyRazinkov/Shutterstock.

**Ouverture : 1** Ragesoss /Wikipedia, Warren Photographic/Photo Researchers/Biosphoto.

**Brevet : 22** Richard Bizley/SPL - Science Photo Library/Biosphoto, Alif Abdulrahman/Wikimedia, Biophoto Associates/BSIP, oticki/Shutterstock, **29** Kekyalyaynen/Shutterstock, **30** Sementer/Shutterstock, Richard Bizley/SPL - Science Photo Library/Biosphoto, **32** NASA/JPL-Caltech/Arizona State University/Wikimedia, NASA/JPL-Caltech/Arizona State University/Wikimedia, **33** NASA/JPL-Caltech/Arizona State University/Wikimedia, LarryBloom/Wikimedia, NASA/JPL-Caltech/Arizona State University/Wikimedia, **35** Alif Abdulrahman/Wikimedia, **36** Biology Media/BSIP, Dr Jeremy Burgess/SPL - Science Photo Library/Biosphoto, **38** Ansgar Walk/Wikimedia, Thomas Ash/Shutterstock, **40** Sebastian Kaulitzki/Shutterstock, Sebastian Kaulitzki/Shutterstock, **44** Cavallini James/BSIP, CDC Global/Wikimedia, Chantal Abergel/Wikimedia, **45** Biophoto Associates/BSIP, **46** oticki/Shutterstock, Henri Moreau/Wikimedia, **48** Mary Terriberry/Shutterstock, **49** Samuel/Wikimedia.

**Thème 1 : 50** Dabit100/David Torres Costales/Wikimedia, Barbara Meloni/Alamy, **51** Colin D. Young/Alamy, **52** Cristobal Garciaferro/Shutterstock, Bernat Garcia Chamorro/Shutterstock, FloridaStock/Shutterstock, Lourdu Prakash Xavier/Shutterstock, Naeblys/Shutterstock.

**Ch. 1 : 53** Aivolie/Shutterstock, **55** RGB Ventures/SuperStock/Alamy, Einar Gudmann/Flickr, **57** American Geographical Society, **58** Sismolog, Sismolog, **59** Gleam/Wikimedia, **60** 20th Century Fox - Blue Sky Studios/DR/TCD, 20th Century Fox - Blue Sky Studios/DR/TCD, **61** sergioboccardo/Shutterstock, **64** Fotos593/Shutterstock, **66** Pierre Thomas.

**Ch. 2 : 67** Warren Photographic/Photo Researchers/Biosphoto, **70** FloridaStock/Shutterstock, Google Maps/Google Earth, Google Maps/Google Earth, **71** que-signifie.org, Gouvernement.fr, **75** John Shaw/Photoshot/Biosphoto.

**Ch. 3 : 77** Denis Burdin/Shutterstock, **78** P. & M. Guinchard/Biosphoto, Pierre Huguet-Dubief/Biosphoto, Óscar Díez Martínez/Biosphoto, H. Krisp/Wikimedia, **79** Rémi Masson/Biosphoto, NOAA MESA Project/Wikimedia, **80** SweetCrisis/Shutterstock, Jean-Michel Mille/Biosphoto, **81** Matt MacGillivray/Wikimedia, Demimieux Jean Michel/Wikimedia, Bildagentur Zoonar GmbH/Shutterstock, Vidar A/Wikimedia, **90** Kanowa/Shutterstock, Nicolas B., Richard N., **91** Syda Productions/Shutterstock, Sylvie L., Tom Payne/Alamy.

**Thème 2 : 92** Biosphoto/Sinclair Stammers/Science Photo Library, Peter Vrabel/Shutterstock, **93** Suttipon Yakham/Shutterstock, Ragesoss/Wikipedia, **94** Ragesoss/Wikipedia, André Karwath/Wikimedia, Forest and Kim Starr/Flickr, jorgen mcleman/Shutterstock, Wikimedia.

**Ch. 4 : 95** Sylke Rohrlach/Flickr, **96** J.L. Kemeny/ISM, J.L. Kemeny/ISM, NCMIR/BSIP, **97** Kessel & Kardon/BSIP, **98** Gerhard kemme/Wikimedia, Biosphoto/Sinclair Stammers/Science Photo Library, **99** Hervé Conge/ISM, Jean-Claude Révy/ISM, Enriscapes/Shutterstock, **100** Steve Gschmeissner/SPL - Science Photo Library/Biosphoto, Kessel & Shih/BSIP, **101** DR G. Van Dyke/BSIP, Gabriele Kothe-Heinrich/Wikimedia, **104** Simon Egli/WSL, **106** Ted Kinsman/BSIP.

**Ch. 5 : 107** Arctic Images/Alamy, **108** Erwan Balança/Biosphoto, Damien Vallot, Justus de Cuveland/imageBROKER/Biosphoto, **109** Gilles Le Scanff & Joëlle-Caroline Mayer/Biosphoto, J.-M. Labat & F. Rouquette/Biosphoto, **110** goodluz/Shutterstock, Frédéric Bisson/Flickr, Claude Thouvenin/Biosphoto, **111** Victor Tyakht/Shutterstock, Cephas/Wikimedia, Bruno Cavignaux/Biosphoto, Malcolm Schuyl/FLPA - Frank Lane Picture Agency/Biosphoto, **112** Konrad Wothe/Minden Pictures/Biosphoto, Pascal Goetgheluck / Biosphoto, **116** All Canada Photos/Alamy, **117** Cirad, **118** Reinhard Dirscherl/Biosphoto.

**Ch. 6 : 119** European Space Agency/SPL - Science Photo Library/Biosphoto, **120** Claudius Thiriet/Biosphoto, **122** Twentieth Century Fox Film Corporation - Marvel Entertainment - TSG Entertainment - Bad Hat Harry Productions/DR/TCD, HBO - Embassy Films/DR/TCD, **123** Solvin Zankl/Visuals Unlimited/SPL - Science Photo Library/Biosphoto, Phototake/C.B.S./BSIP, **124** Feng Lu/Shutterstock, Michel Cavalier/Biosphoto, Simon Bratt/Shutterstock, Sergey Toronto/Shutterstock, Suttipon Yakham/Shutterstock, **125** Chubykin Arkady/Shutterstock, Scott Camazine/Alamy, Jean-Claude Révy/ISM, Dennis Kunkel Microscopy, Inc./Phototake, Inc./ISM, **129** Dawna Moore/Shutterstock, Adkisaac/Wikimedia, **130** Mlewan/Wikimedia, think4photop/Shutterstock, Revital Salomon/Wikimedia, Claire Fackler CINMS NOAA/Wikimedia, Bruno Guenard/Biosphoto, Norbert Wu/Biosphoto.

**Ch. 7 : 131** Ragesoss /Wikipedia, **132** AlexanderZam/Shutterstock, Ondrej Prosicky/Shutterstock, Jean-Claude Révy/ISM, Jean-Claude Révy/ISM, **133** An Nguyen/Shutterstock, **134** Bill Coster/Alamy, **135** Juan Emilio/Wikimedia, **136** jorgen mcleman/Shutterstock, **137** J. Cameron/Wikimedia, **140** Guillaume Lecointre, edu.mnhn.fr | Plateforme de formation en ligne du Muséum national d'Histoire naturelle, **142** Sommai/Shutterstock, Johannes Kornelius/Shutterstock, Napat/Shutterstock, **143** Daderot/Wikimedia, **144** Nicolas F., wavebreakmedia/Shutterstock, Baptiste C., **145** Radu Razvan/Shutterstock, wavebreakmedia/Shutterstock, 135pixels/Shutterstock.

**Thème 3 : 146** Photobac/Shutterstock, Aleksandar Mijatovic/Shutterstock, **147** Cavallini James/BSIP, Sebastian Kaulitzki/Shutterstock, **148** Tamara Kulikova/Shutterstock, Cavallini James/BSIP.

**Ch. 8 : 149** Ingram/BSIP, **150** Materialscientist/Wikipedia, Clark University/Wikimedia, SPL/BSIP, Biodisc/BSIP, Kessel & Kardon/BSIP, **151** Dr Dennis Kunkel/Phototake/ISM, Dr Fred Hossler/BSIP, **152** Cardoso/BSIP, Kuttelvaserova Stuchelova/Shutterstock, tab62/Shutterstock, **153** Nida/BSIP, Blizzard Entertainment, INC./DR, Fernando Da Cunha/BSIP, **154** Alex Mit/Shutterstock, **156** Jubalharshaw19/Dreamstime, **157** SPL/BSIP.

**Ch. 9 : 159** Tokuma - Dentsu/DR/TCD, **160** Granger Historical Picture Archive/Alamy, **161** Juan Gaertner/Science Photo Library, **163** Gastrolab/Science Photo Library, Steve Gschmeissner/Science Photo Library, Steve Gschmeissner/Science Photo Library, Biophoto Associates/BSIP, **164** Eye of Science/Science Photo Library, **168** Eye of Science/Science Photo Library, **169** Current Opinion in Biotechnology/Alex Sivan/DR, **170** A. Aubert, A. Aubert, A. Aubert, A. Aubert, A. Aubert, A. Aubert, A. Aubert, A. Aubert, Copyright (2002) National Academy of Sciences, U.S.A.

**Ch. 10 : 171** Themadchopper/Wikimedia, **172** Google Art Project/Wikimedia, **175** Jean-Claude Révy/ISM, toeytoey/Shutterstock, Juan Gaertner/Shutterstock, Dr. Triche/National Cancer Institute/Wikipedia, **176** Santé publique France/www.santepubliquefrance.fr, **180** Pierre Sonigo.

**Ch. 11 : 183** Science Picture Company/BSIP, **184** B. Boissonnet/BSIP, **187** AJ Photo/SPL - Science Photo Library/Biosphoto, **188** www.onsexprime.fr/Santé publique France, campagne 2010 © Mairie de Paris/Nina Missir et Aksel Öz, EPSAA, campagne 2010 © Mairie de Paris/Nina Missir et Aksel Öz, EPSAA, Studio Kiwi/Shutterstock, **189** www.choisirsacontraception.fr/Santé publique France, **196** Maxime B., Production Perig/Shutterstock, Production Perig/Shutterstock, **197** Dmitri Ma/Shutterstock, goodluz/Shutterstock, Africa Studio/Shutterstock.

**EPI : 198** Icons vector/Shutterstock, Tobi 87/Wikimedia, AlejandroOrmad/Wikimedia, dolphfyn/Shutterstock, **199** Jastrow/Wikimedia, Rawpixel.com/Shutterstock, Armin Kübelbeck/Wikimedia, Greenpeace.

**Couverture :** SmirkDingo/Shutterstock, Rost9/Shutterstock.

**Direction éditoriale :** Claire Bonnenfant.
**Maquette :** Alejandra Adeikalam, Morgane Gerbes et Julie Meister.
**Mise en page :** Morgane Gerbes, Julie Meister, Alison Pilorge, et Léa Vangheluwe.
**Infographies :** Charline Suc. **Illustrations :** Guillaume Cribeillet.
**Photographies en laboratoire :** Les Types-Elle - Andréa Aubert.
**Cartographie :** Agence Ville ouverte.
**Retouches photo :** Digital Image (Paris 19e) et Raphaël Taieb.
**Relecture :** Isabelle Dorland, Adeline Hartmann et Johanne Nicolas.
**Coordination graphique :** Fanny Blanchard.
**Iconographie :** Jef Bussière, Erica D'Avanzo, Mélanie Jean, Marlène Landon et Julien Seznec.
**Avec la participation de :** Émilie Blanchard et la farandole de grenouilles.
**Remerciements :** M. Gilles Brousse, directeur général de l'Assomption Bellevue et Mme Émilie Blouet, directrice du pôle supérieur pour le prêt des locaux lors des séances photos.

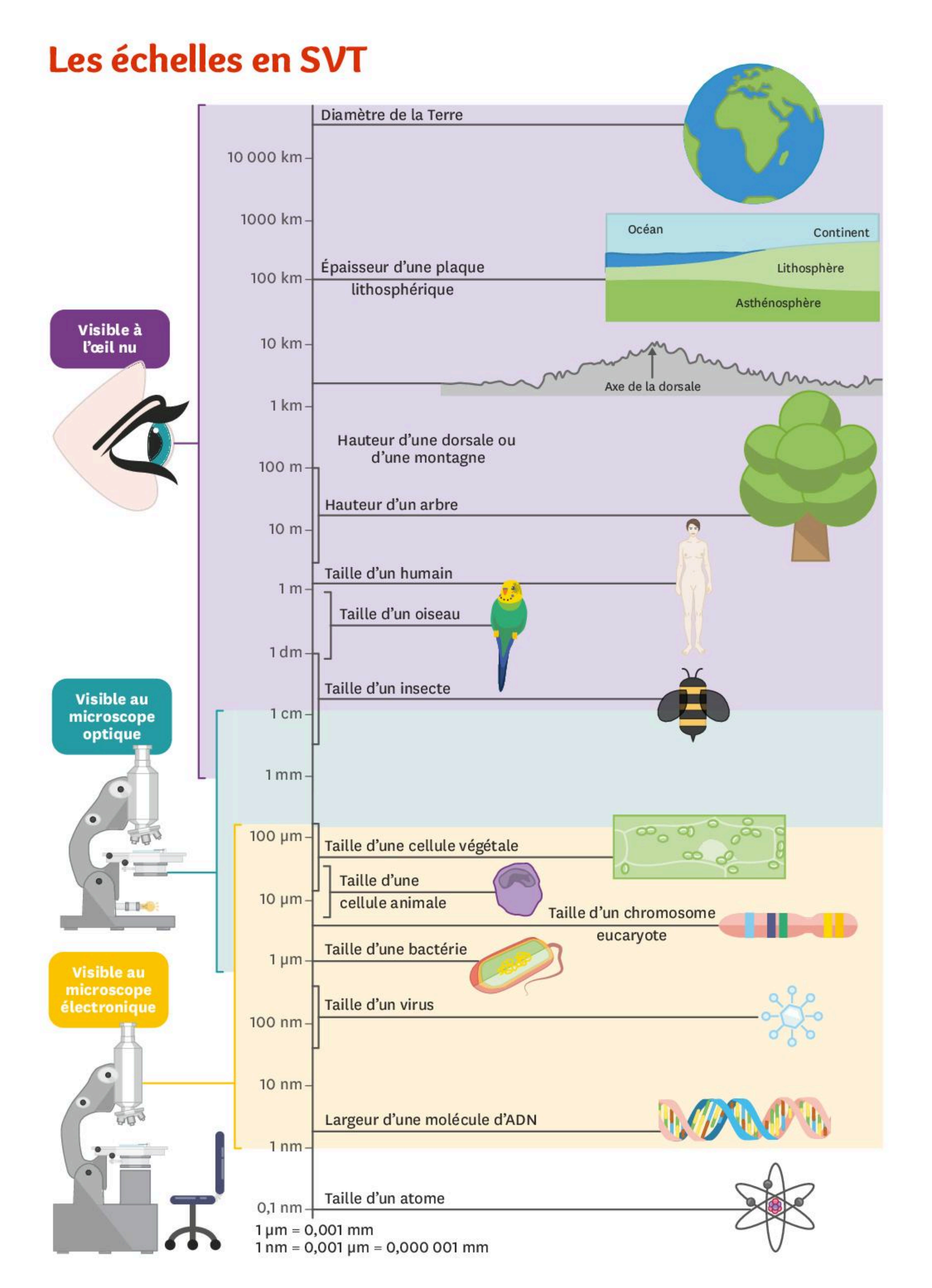


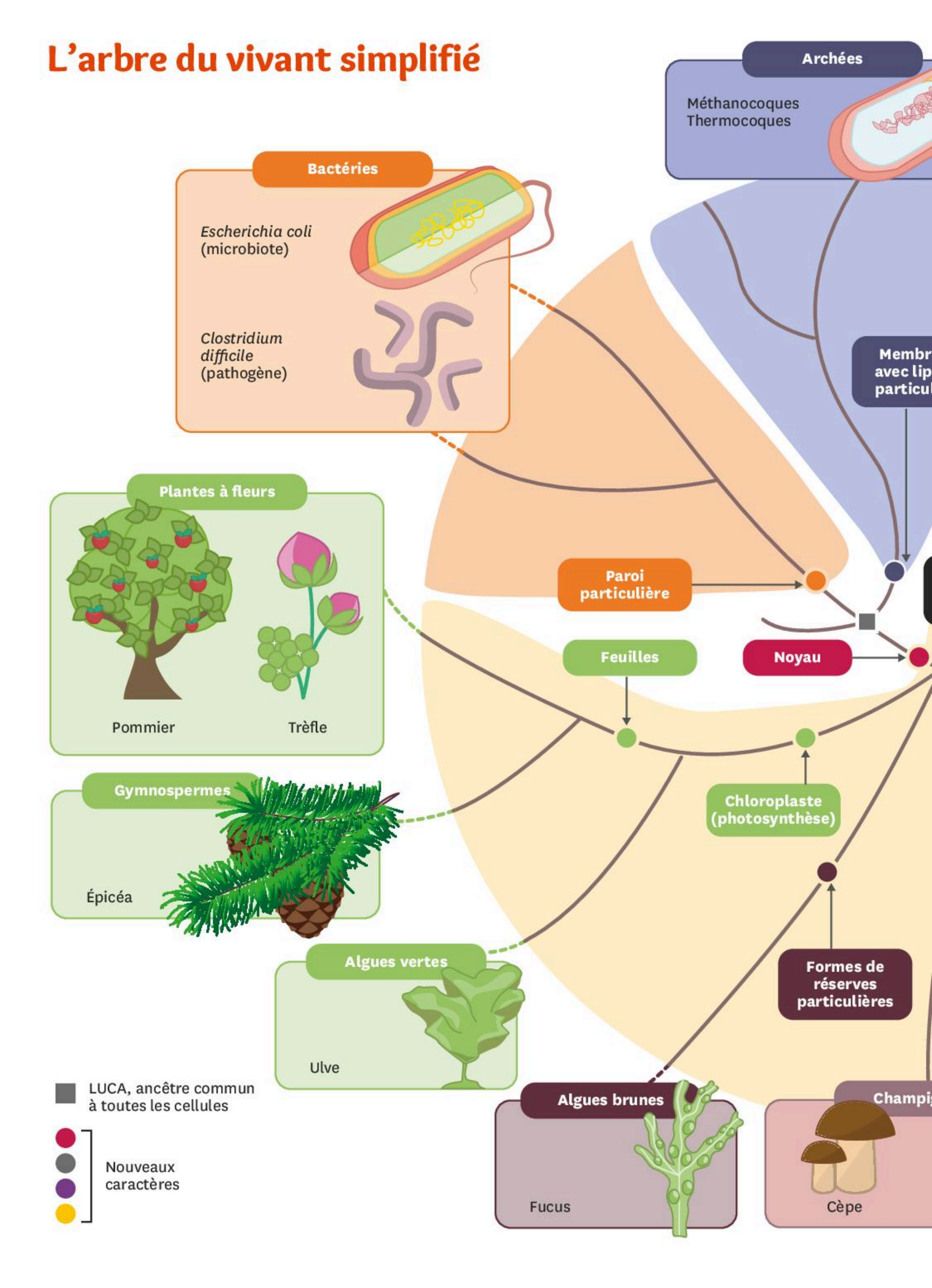



**Dépôt légal :** mai 2017.
**ISBN :** 979-10-90910-91-1.
Imprimé en France par BLG.
**Fabrication :** Brigitte Bourgeas.

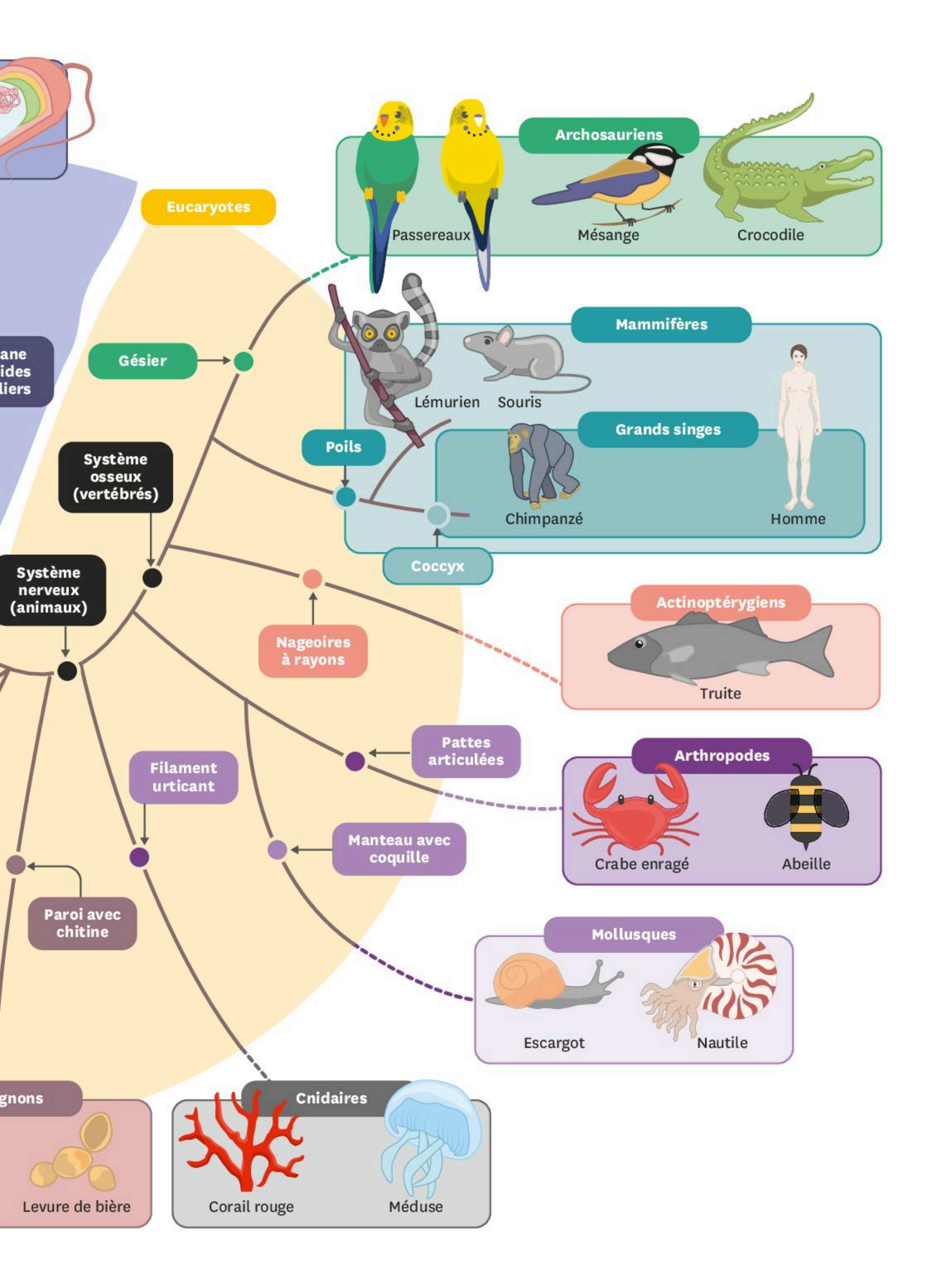
**Lelivrescolaire.fr Éditions**
14 rue Rhin et Danube
69009 Lyon
contact@lelivrescolaire.fr

# Les échelles en SVT





L'arbre du vivant simplifié
Archées
Méthanocoques
Thermocoques
Bactéries
Escherichia coli
(microbiote)
Clostridium
difficile
(pathogène)
Plantes à fleurs
Pommier
Trèfle
Gymnospermes
Épicéa
Algues vertes
Ulve
Algues brunes
Fucus
Cèpe
Paroi
particulière
Feuilles
Noyau
Chloroplaste
(photosynthèse)
Formes de
réserves
particulières
LUCA, ancêtre commun
à toutes les cellules
Nouveaux
caractères



Archosauriens
Passereaux
Mésange
Crocodile
Eucaryotes
Mammifères
Gésier
ane
ides
liers
Lémurien
Souris
Grands singes
Système osseux (vertébrés)
Poils
Chimpanzé
Homme
Coccyx
Système nerveux (animaux)
Nageoires à rayons
Actinoptérygiens
Truite
Pattes articulées
Arthropodes
Filament urticant
Crabe enragé
Abeille
Manteau avec coquille
Paroi avec chitine
Mollusques
Escargot
Nautile
gnons
Cnidaires
Levure de bière
Corail rouge
Méduse






Application tablette, connexion ENT, évaluation : beaucoup d'autres fonctionnalités sur abonnement !

www.lelivrescolaire.fr/abonnement

## Gratuit pour le professeur

- **Contenu du manuel :** tout le manuel en libre accès sur internet.
- **Enrichissements :** des compléments pédagogiques, le corrigé des exercices. Des aides à la résolution et des schémas à télécharger.
- **Vidéoprojection :** retrouvez toutes les ressources du manuel et projetez-les en un clic : zoomez sur les images, agrandissez les textes, etc.

**Connectez-vous sur www.lelivrescolaire.fr**





## Gratuit pour l'élève

- **Révisions :** tout le contenu du manuel accessible en ligne pour réviser depuis son ordinateur, à la maison ou en salle informatique.
- **Exercices :** des milliers d'exercices interactifs pour s'entrainer en ligne.
- **Dyslexie :** un mode de lecture spécial, adapté aux dyslexiques.

## Également disponibles

- **Manuel de SVT 5e**
- **Manuel de SVT 4e**





